

Library of



University of Toronto
Toronto, Ontario

A T T I
DELLA REALE ACCADEMIA

A T T I DELLA REALE ACCADEMIA

DELLE SCIENZE E BELLE-LETTERE

D I N A P O L I .

DALLA FONDAZIONE SINO ALL'ANNO

MDCCLXXXVII.



Giovanni del. et Incise

I N N A P O L I)(MDCCLXXXVIII.

P R E S S O D O N A T O C A M P O

S T A M P A T O R E D E L L A R E A L E A C C A D E M I A .

*Multum adhuc restat operis, multumque restabit, nec ulli
nato post mille saecula praecludetur occasio aliquid adhuc
adjiciendi.*

Seneca Epist. LXIV.



ALLA MAESTRÀ DI FERDINANDO IV

RE DELLE SICILIE, DI GERMANIA Ec.

ANTONIO FIGNATELLI
PRESIDENTE DELLA R. A.
DELLA BIBLIOTECA E MUSEO.

FIGURE.



È la classe delle statue
letterarie, artistiche, politiche, il
naturali, rappresentando la natura e l'umanità in
varie situazioni e figure, di proporzioni per esse

SCULTURA

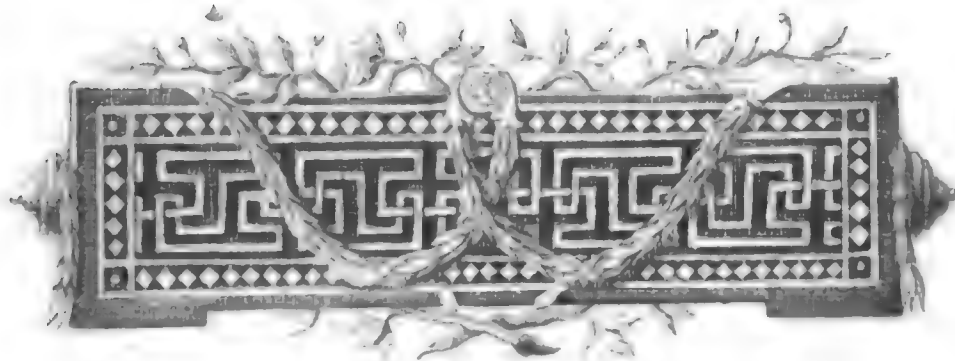
l'amor del giusto e dell'onesto e si scema la
somma degli errori e dei delitti, sia perchè
ne somministrano avvisi e precetti salutari, sia
perchè per loro mezzo l'energia delle passioni
dirigesi alla tranquilla investigazione del vero,
dell'ordine, amica e della giustizia fida compagna;
se ciò, dico, è l'opera grande e'l primo oggetto
del sapere, tutto, S. R. M., tutto all'augusto
vostro GENIO si ascriva il vanto di questa a gran
passi già forgente virtù, coltura e felicità delle
Sicilie.

Tra tante utili e gloriose novità, volesse, o
SIRE, nella stessa nobil sede, onde con aureo
freno i vostri dominj moderate, con una REALE
ACCADEMIA di scienze e belle lettere ergere un
tempio dedicato al miglioramento e alla felicità
dei popoli. La bell'opera è incominciata, e la
vostra Accademia finora cheta e modesta, fralle
ombre quasi a somiglianza delle provvide formiche
lavorando, ha cercato secondar le alte mire d
tanto eccelso FONDATORE. Ma perchè aver
potrebbe ormai sembianza d'indolenza un più
lungo circospetto silenzio, colti al fine dal tenue
suo campo comunque lavorato alcuni pochi dei

men volgari fiori, viene a spargerli a piè del TRONO, sperando che le primizie in questo volume raccolte e per mia mano rispettosamente umiliate alla M. V. in omaggio, abbiano a meritare benigni sguardi e paterno compatimento dal suo SOVRANO.

Accoglietele, GRAN RE, coll'innata vostra clemenza, come novello frutto di un albero piantato e vivificato dallo stesso vostro GENIO REALE, e degnate infonderli nuovo vigore, perchè possa indi, a vantaggio de' popoli ed a gloria vostra, più lieti più ridenti più fecondi spandere intorno sempre verdi e robusti i suoi rami :

THE
JOURNAL
OF THE
ROYAL ANTHROPOLOGICAL INSTITUTE
VOLUME 10
PART 1
1880



DISCORSO ISTORICO PRELIMINARE

D I

PIETRO NAPOLI-SIGNORELLI:

Lancesque, & liba feremus. Virg. Georg.



NON sono i secoli fecondi delle più funeste vicissitudini e della successiva distruzione de' regni e degl'imperi quelli che contengono la più durevole, la più degna e la più vantaggiosa storia dell'uomo e delle nazioni. Un terremoto che adegui i monti, che apra ampie voragini, che faccia sparire un gran fiume, che di vasti laghi ricopra improvvisamente le culte campagne: un'isola ovvero un vulcano che sorga e tumi di repente, o di repente sparisca e si estingua: una peste desolatrice che scorra imperiosa per le intere provincie e le converta in sepolcri: una straordinaria alluvione

che allaghi e dissolva le città, non producono meno terribili effetti di una sterminatrice irruzione di barbari soldati che le incenerisca e le spopoli, per ergere di tante ruine un folio ad un ambizioso sopra più milioni di schiavi, o ad un popolo intraprendente sopra cento altri popoli più cauti e meno ingiusti e de' patii confini e della propria mediocrità soddisfatti. E gl'insoliti fenomeni e le marziali incursioni cangiansi al fine ugualmente in un romor vano che passando s'intievolisce e si dilegua; perchè l'orrore che apportano quelle ruine e quelle stragi, ne rendono incretacevole e dolorosa la rimembranza, e lo sforzo continuato che si fa per dimenticarle, ne va cancellando la tetra immagine. De' mali cagionati da tanti popoli conquistatori alla lor volta conquistati che mai più rimane? Un'amara memoria di orridi sovvertimenti, i quali tutti si rassomigliano e tutti vanno a piombare nel vuoto immenso dell'obblivione. Svolgansi le più famose storie de' regni scompigliati e distrutti, osservinsi gli annali Cinesi, Indiani, Affricani, Europei, non meno che le memorie degli abbattuti imperi di Motezuma e di Atabualpa, di grazia da rivoluzioni sì grandi qual messe si raccoglie onde a ragione la storia possa chiamarsi specchio e maestra della vita da chi, in vece di caricar la memoria di sterili fatti, si studia d'investigar negli eventi la grandezza della mente umana? Malgrado della diversità de' costumi e delle contrade, da Spitzberg al Capo d'Horn e da Pekin a Lima, ne risulta un racconto sommamente uniforme di battaglie, di assedii, di rassegne, di marce, di sorprese, di aguati, di ritirate, di rotte, di vittorie, le cui circostanze vanno l'una dopo l'altra spengendosi insensibilmente, finchè quasi tutte rimangano avvolte nel densissimo velo che su vi distende il tempo vorace, rendendone indifferenti fin anco le atrocità. Si accumulano in tal guisa epoche sopra epoche, regni sopra regni; un evnimento divora la memoria dell'altro, di niuno rimanendo distinta traccia, e i posterì appena ne ritengono queste grandi

conseguenze: Affri, Medi, Persi, Parti, Macedoni, Egizj, Romani, furono, regnarono, e in fine strascinarono le catene del più forte. Anzi a tal segno (forza de' secoli, e necessario fato delle finite cose!) a tal segno, dico, se ne illanguidì cogli anni ogni memoria, che di qualche antichissima monarchia da alcuno si è posta in dubbio pur anche l'esistenza.

Molti nomi non pertanto per lungo spazio sorvolano intorno all' abisso del nulla, sebbene non ugualmente circostanziate arrivano al tardo mondo le gesta di chi portolli. Nino, Semirami, Tomiri, Cambise, Attila, Bajazzette, Gengiscàn, Maometto II, Tamas Koulicàn, ed altri barbari conquistatori, i quali preceduti dalla fame, dal fuoco, dalla morte, distesero il loro scettro su tanta estensione della terra attonita, lasciarono alla perfine di se la stessa atroce idea di pubblica calamità dei popoli e dove nacquero e dove portarono la guerra. Se con minor ribrezzo ci rammentiamo dei Ciri e degli Alessandri, ciò addiviene, perchè, se debbesi fede agl' istorici, al vanto di semplici conquistatori essi congiunsero una più giusta gloria derivata da qualche benefica virtù che possederono, per cui diedero nome ed onore alle loro età, e felicitarono i loro soggetti. Ciro non fu un Ezzelino, Alessandro non fu un Tamerlano. Come invasori ingiusti degli altrui stati essi ugualmente rassomigliaronsi ai pubblici disastri più spaventevoli, alle fiere più ingorde di sangue: come beneficienti eroi, che seppero talora di alcuno dei rapiti regni spogliarsi per tributarlo alla virtù sconosciuta o sventurata, e che solleciti del bene pubblico ristabilirono nei paesi la cultura e la tranquillità, ne disvilupparono gl' ingegni, ne migliorarono i costumi, ne ingentilirono le maniere, essi per questo solo acquistarono l'alto diritto di passare alla posterità con note caratteristiche assai diverse dagli altri usurpatori distinti col titolo di flagelli dell'umanità.

Ogni età quasi del pari abbonda di grandi uomini, di gran fatti e di novità grandi avvenute nella superficie stessa del nostro globo; e non pertanto la maggior parte dei secoli

o si confonde con gli altri, o si dimentica a segno, che nei più ben combinati sistemi di cronologia il divario di qualche secolo si disprezza come di niun momento. L'uomo non s'interessa da buon senno negli andati eventi, se non quando ne vede i rapporti con quelli che lo riguardano; il rimanente è serbato ad una quasi inutile curiosità. Quindi è che risalendo intorno a quaranta secoli indietro, gli uomini si sono avvezziati a non rammentar col più gran rispetto e trasporto di piacere e di gratitudine se non pochissimi bei secoli, i quali segnano più luminosamente i gran passi dell'ingegno umano, e alla posterità servono di fida scorta e di esempio.

La Grecia madre delle arti e del sapere e maestra del resto della terra involta nella barbarie, la Grecia produttrice in molte età di politici, di capitani, e di preclari pensatori non isplendette di tutto il suo gran lume, se non in quel periodo in cui vissero Pericle, Filippo ed Alessandro. Intorno a quel tempo appunto il Liceo ed il Peripato popolaronla de' maggiori investigatori della natura, mentre nel Pritaneo di Atene tuonava Demostene, nel Teatro la commoveano Sofocle ed Euripide, e i di lei Tempj ornavanfi co' prodigi del pennello degli Zeusi, dei Parrasii, de' Timanti e degli Apelli, e co' marmi e bronzi animati dallo scalpello de' Mironi e de' Fidii e de' Prassiteli e de' Policleti. I gran conquistatori Macedoni più che per li Triballi, i Tessali e i Molossi soggiogati, e per Dario e Poro disfatti, forse oggi nomansi più sovente, perchè servono a fissar l'epoca felice del miglior tempo della Grecia, in cui fiorirono tra gli antichi i più gran maestri dell'umanità Socrate, Platone, Senofonte, e i più curiosi indagatori di buona parte della storia naturale Aristotile e Teofrasto, e gli astronomi, dopo Talete, Anassimandro ed Anassagora, i più insigni Pitea di Marsiglia ed Eudosso discepolo di Platone e degli Egizii.

P R E L I M I N A R E. V

L'onor del secondo secolo luminoso, dopo molti ravvolti nelle tenebre, appartiene all'antica Italia. La posterità dà un'occhiata passeggiata ai trionfi de' Romani sul rimanente della guerriera Italia, e non si arresta gran fatto sulle guerre Puniche, finchè, passando a traverso degli orrori della Dittatura di Silla, e de' Consolati di Mario, e del più tremendo Triumvirato, non giunga all'età di Augusto. Ad onta delle atroci prescrizioni e del tollerato scempio dell'Arpinate Cicerone che fu il luminare de' Rostri Romani, l'età di Augusto sortì l'invidiabil titolo di *aurea* e il di lui nome serve anco a' nostri giorni di fregio a' migliori Principi. E perchè mai? Forse perchè la battaglia di Azio e la fuga di Cleopatra a lui concesse l'impero del mondo? No; che l'onor dell'alloro ebbe egli comune con tanti indegni suoi successori. Egli dovette alla fortuna un favore di gran lunga più singolare; nacque circondato da uno stuolo immortale d'ingegni rari. Varrone, Lucrezio, Cicerone, Vitruvio, Cesare, Orazio, Virgilio (quai nomi!) Varo, Ovidio, Tito-Livio, i Greci Strabone e Diodoro Siculo, e non moltissimo lontano da sì chiaro periodo Plinio Secondo il primo tra' Latini a investigare gli arcani della storia naturale, e a moltiplicarne la scienza col pensare e vedere in grande, e che in fine fu la vittima della propria filosofica curiosità, istruivano, dilettevano, incantavano il mondo ammiratore.

Sussegui una folla di secoli, che potremmo contentarci di chiamar soltanto ignobili, se più funesta idea non ne rendesse detestabile la rimembranza. Mentre essi rapidamente volavano verso l'oblio, cadde il Romano impero, e la stessa cultissima Italia, preda de' barbari, tutta di barbarie e di squallore si ricoperse. Cassiodoro Senatore sì nel Ministero de' Goti Re che tra' suoi Monaci Vivariensi, Almamon Califo di Babilonia ed altri Principi Arabi in Oriente, Carlo Magno nell'impero di Occidente, Alfredo in Inghilterra, Alfonso X nelle Spagne, gli Ottoni nella

Germania, lo stesso grande Imperadore Federigo II dalla Sicilia, non fecero altro che gettar, come i fosfori nelle tenebre, qualche scintilla passeggera più atta a palesar tutto l'orrore che a dissiparlo.

Il primo crepuscolo più permanente per gran ventura apparve in Napoli sotto il Napoletano Re Roberto della Real Casa Angioina. La teologia, l'astronomia, la fisica, la medicina, benchè di Arabe spoglie ricoperta (dopo i lumi sparsi per l'Europa da Alberto Magno, da Pietro Lombardo, da Tommaso di Aquino, da Ruggiero Bacone e da qualche altro) coltivavansi a di lui esempio nella Reggia Napoletana. Egli vi richiamava la razionale e la moral filosofia, mentre sotto la di lui ombra i Greci di Calabria Basiliani conservavano in varie nostre provincie le reliquie della Greca letteratura. Al di lui tempo il famoso Greco Calabro Barlaamo combatteva col dottissimo Niceforo Gregora e co' Monaci del Monte Ato, ed insegnava le belle lettere e la teologia in Costantinopoli, componeva sei libri di aritmetica, dimostrava numericamente alcune proposizioni di Euclide, faceva conoscere la Greca erudizione a Paolo da Perugia Bibliotecario del Re Roberto, al Principe de' Lirici Toscani Francesco Petrarca, e al Calabrese Leonzio Pilato traduttore di Omero, maestro di Giovanni Boccaccio e cattedratico in Firenze, la qual città già pregiavasi di Dante Alighieri teologo e filosofo poeta, che pure essa avea perseguitato e discacciato vivendo. Allora cominciarono a prender forma le arti; surse in Masuccio II il Buonarroti Napoletano e il restauratore della Greca architettura, e mentre da Giotto oscuravasi Cimabue nella Toscana, degno contemporaneo di Giotto mostravasi in Napoli il pittore Simone. Allora la fama dell'alto sapere di Roberto indusse il Petrarca a presceglierlo come il più dotto de' tempi suoi, assoggettandosi al di lui esame, per vedere se egli meritasse di cingersi come poeta il lauro imperiale colà dove altra volta trionfarono delle schiave nazioni Scipione, Pompeo, Giulio Cesare.

P R E L I M I N A R E . **VII**

Dopo un sì bel crepuscolo sopravvenne a gran passi quella ridente aurora che vie più nell'italico cielo, e singolarmente in queste dilette spiagge del Cratere, diradò le tenebre, correndo quel notabile periodo incominciato da che il I Alfonso di Aragona alle native corone delle Spagne e della Sicilia congiunse il real retaggio della II Giovanna Durazzesca, e terminato poichè la tiara passò dal capo di Leone X al successore.

Parve allora che l'Europa si destasse da un lungo sonno. Volse attonita lo sguardo all'antica Grecia ed al Lazio, mirò poi se stessa e vergognossi. Vedere il bello, invaghirsiene, e agognare a possederlo, sono conseguenze necessarie della curiosità inerente alla natura umana. Basta eccitarla, e basta dirigerla; e ciò fecesi acconciamente nell'epoca che additiamo. Francesco Filelfo da Tolentino, il Siciliano Auripia, il Veronese Guarino, il Pontefice Niccolò V, Ambrogio Camaldolese, il Panormita Antonio Beccadelli, e tanti altri, qual con sudori immani, qual con dispendiosi viaggi e pericolose navigazioni, olarono disotterrare tanti preziosi codici Greci, e trasportarli a guisa di penati in patria meno sconvolta, involandogli alla barbarie de' Mutulmani teroci possessori della Grecia già schiava e degenera. Da allora in poi l'Italia coltivò un Aristotelismo più puro, e sulle di lei tracce prese poscia dappertutto a studiarsi Aristotile Greco e non Arabo, e la dottrina dell'Accademia. I Greci trapiantati nelle contrade Latine divisi tra i due gran corifei della filosofia combatterono acutamente, segnalandosi tra essi Teodoro Gaza e Giorgio da Trabisonda a favor dello Stagirita, e Giorgio Gemisto col Cardinal Bessarione di lui gran discepolo per Platone. Fiorì perciò (oltre all'Accademia del lodato Cardinale in Roma) la Platonica Fiorentina singolarmente per opera di Marsilio Ficino, e del più prodigioso ingegno Giovanni Pico Conte della Mirandola, i quali ne furono l'anima, il sostegno e l'ornamento.

Erano allora gl'Italiani col resto degli Europei ben lungi da quella occhiuta filosofia che nell'investigazione delle opere della natura lascia soltanto guidarsi dalla maestra esperienza e dalla facace osservazione; la machinaria non le forniva presidii sufficienti; il calcolo segnava appena orme infantili. A stento da Leonardo da Pisa e da Paolo dall'Abaco in poi fino a Luca Pacioli si scioglievano l'equazioni di primo e secondo grado, nè ancora Niccolò Tartaglia avea mostrato a Girolamo Cardano il metodo di risolvere quelle del terzo grado. Tutto guidava l'amor di sistema, tutto decideva la tiranna autorità. Vuolsi additare come miracolo che a quella età non solo Giambatista da Capua professore d'astronomia in Padova comentasse le opere di Giovanni Allifax detto di Sacrobotico, e del Peurbach, e Pontano osservasse diligentemente il cielo, e Mariano Bitontino illustrasse con commenti i libri di Euclide, e Paolo Toscanelli innalzasse in Firenze la prima meridiana; ma che il celebre Galateo si occupasse a descrivere elegantemente la *Fata Morgana* de' lidi Calabresi, delineasse alcune cosmografiche tavole, e sostenesse tra'primi la possibilità della navigazione alle Indie Orientali; come altresì che il Calabrese Girolamo Tagliavia e il Ferrarese Domenico Maria Novara avessero con tali progressi osservati gli astri; che del primo corse fama di avere co' suoi scritti prevenuto Niccolò Copernico nel rinnovellare il sistema di Filolao circa l'immobilità del sole e la periodica rivoluzione della terra intorno ad esso, e del secondo si sa che ebbe a discepolo e testimonio e socio delle osservazioni astronomiche lo stesso lodato astronomo Prussiano. E miracolo fu ancor maggiore, e tale da non rinvenirsiene in tutta la serie delle andate età l'uguale, che il riflettere con incorgimento e profondità sulla figura della terra colla scorta della scienza astronomica che possedeva, bastasse ad eccitare nel Ligure Colombo quella ragionata penetrante curiosità e quella savia prodigiosa fiducia di trovar nuove terre oltre l'Oceano, e di dirigersi con fermezza

ferenza dalle Canarie per ponente sotto il medesimo parallelo senza fidarsi della bussola, ed osservando, per non ismarrir la direzione, di giorno il sole e di notte le stelle fisse, e passò alle Lucae, all'Ispariola, a Cuba, a San Domenico, ed arricchì la monarchia Spagnuola di un nuovo mondo, ed insegnò a correre sulle di lui vestigia per mari interminabili non mai più toccati agl'Italiani Vespucci, Verazzani e Cabotti, oltre a Cortes, a Pizarro, ad Ovieda, ad Almagro, a Magellano, e a tanti venturieri delle Spagne, e ad altri dell'Inghilterra e dell'Olanda e della Francia.

Passi fur questi ben atti a rendere quest'epoca al pari di ogni altra cospicua e gloriosa; ma lo studio principale si ripose generalmente nel bene intendere e illustrare i dettati degli antichi. Altri sforzi allai più gagliardi ed erculei rimasero a farsi dalla posterità prima di osservare, combinare e generalizzare i fatti, e legarli per l'analogia, e dedurne i grandi effetti generali, coi quali si perviene a paragonar la natura colla natura nelle sue grandi operazioni. Altro sudore versar doveasi prima di rinvenire la geometria dell'infinito, la teoria delle forze centrali e le vere leggi del moto; prima di fondarsi una fisica tutta sperimentale; di scèverar dalla vera chimica i delirii della *grand' opera*; di spogliar l'astronomia delle vanità giudiziarie o divinatorie, già delizie e speranze de' secoli precedenti, dalle quali nè anche seppe guardarsi il nostro astronomo e matematico Luca Gaurico; prima in fine di vendicar le comete del torto loro fatto in crederle meteore passeggiere e fatali, o al più tante *macchie* scappate dal globo solare, come parvero anche nel XVII secolo al famoso matematico Andrea Tacquet. Per comprenderne la solidità non dissomigliante da quella dei pianeti, e per seguirne le immense eccentriche ellissi, doveano alle precedenti scoperte delle comete fatte dal Regiomontano, da Pietro Appiano e dall'insigne ristauratore dell'astronomia Ticone Brahe, accoppiarsi le osservazioni e i calcoli de' Kepleri, de' Cassini, de' Flamsteed, degli

Halley; e de' Newton, per assicurarsi or che la cometa veduta nel 1668 in Bologna fosse la stessa che osservata avea Aristotile quasi due anni prima della battaglia di Leuttri sì funesta agli Spartani, ritornata costantemente per ben sessanta rivoluzioni di circa trentaquattro anni, il cui ritorno si attende verso il 1804, or che in quella veduta nel 1759 dovesse riconoscersi la stessa che apparve nel 1531, 1607, e 1682, ed attendersene nel 1835 il ritorno, compiendo esattamente il suo giro periodico intorno al sole in settanta sei anni in circa.

Nel gran periodo enunciato si attese unicamente a rendere la scienza amabile. L'insipida selvaggia ruvidezza delle Arabe scuole fece allora di se compassionevole spettacolo là dove leggevasi originalmente il leggiadro, l'amenò, l'eloquentissimo Platone. Nell'ammirarsi con una specie di religione le orme divine de' Tullii, de' Virgilio, degli Orazii, venne a stringersi di bel nuovo quel natural legame delle arti e delle scienze solo idoneo a dissipar la densa caligine dell'ignoranza e a ristabilire il culto della sapienza. Abbellita di erudizione e di eleganza videsi questa tutta leggiadra e maestosa collocata su di un augusto splendido seggio. Dall' Accademia Romana del Leto Calabrese e dalla Napoletana del Beccadelli Palermitano, viepiù promossa e nobilitata dal dottissimo Pontano, nelle quali novelli Virgilio, Tullii e Catulli risplendevano nel Sannazzaro, nel Bembo e nel lodato Pontano, emanava come da vivido centro di fuoco un torrente di vaga e pura luce raccolta da' Greci e Latini esemplari, che tutta quanta illustrando l'Italia diffondevasi oltramonti, e quivi, benchè riflessa in mille guise, rapiva coll' insolita vaghezza, e di vivifico tepore riscaldava e fecondava i cuori degli esteri, e spingevali giù dalle Alpi ad appressarsi alla sorgente.

Fra tali albori dell'amena letteratura ognora memorabili e cari per l'eleganza risorta coll'erudizione, apparve nel corso del XVI secolo pieno e adulto il giorno del sapere,

io dico il tempo, in cui gl'ingegni conscii delle proprie forze doveano avvedersi della vera maniera di studiar la natura indipendentemente dall'autorità. Niuno ignora che Pitagora, l'antico maestro della Magna Grecia, comandava a' suoi discepoli un rigoroso silenzio di due o di cinque anni giusta la maggiore o minor disposizione che in essi scorgeva a ben ragionare. In tal tempo essi ascoltavano soltanto ed arricchivansi dei di lui insegnamenti, e quando cominciavano a parlare, altro per lungo spazio non profferivano che il semplice motto, *Egli l'ha detto*. Questo corso dell'Italica Scuola è quello appunto che fanno generalmente le nazioni e quando emergono dalla prima barbarie, e quando risorgono dalle altre posteriori. La sorgente della scienza è posta nella maravigliosa struttura del nostro corpo, tutti i nostri sensi venendo inevitabilmente scossi dagli oggetti esteriori che ne circondano. Colla continua possente azione di questi oggetti innumerabili forge nell'uomo fanciullo una molteplicità incredibile di sensazioni, ond'è posto in gran fermento il natural pendio che lo porta ad instruirsi. Nel svilupparsi gli organi della voce impara appena a mandarla fuori articolata, che incominciano le fanciullesche sue richieste, e per conseguenza la sua scienza. La mente si arricchisce d'idee a misura delle sensazioni che di fuori riceve; la prima è seguita da un'altra, nè questa nè le seguenti sono le ultime, finchè non cessiamo di esistere: nella guisa che un peso lasciato cadere perpendicolarmente in un lago tutto in cerchi concentrici successivamente lo converte. Vedere, notare, e implorare l'opera altrui per intendere, sono le prime conseguenze del commercio dello spirito umano che spazia per le forme esterne. Chi prima osservò, diviene la nostra scorta e l'oracolo della natura: chi meglio intende allora i responsi di questo primo oracolo, sembra il più dotto; e questo è il regno dell'autorità, che passa di mano in mano, finchè non giunga il meriggio del sapere, cioè finchè non si apprenda l'arte d'interrogare la sola natura.

Compresa però una volta la mente di quel primo oracolo; sopravviene il pensiero di ripetere le osservazioni, scorgonsi le discordanze tralle cose e i dettati magistrali, comincia un saggio dubitare, e si osserva in seguito con indipendenza. Quindi sorge l'amore e il bisogno di filosofar con libertà. Or questo fu lo stato degl'Italiani nel secolo decimosesto.

Terminò allora il Pitagorico silenzio e nelle contese non più come prima o ben di rado equivalse ad una ragione quel rispettoso ma infingardo, *egli il disse*, e l'adito della rupe ove avvinta giaceva la filosofica libertà, finalmente si dischiuse. Osserviamo con qualche compiacenza ciò che affermasi concordemente in Italia ed oltramonti, che il primo onore di frangerne le catene toccò in sorte agli abitatori delle provincie di questo Regno. Niuno prima del Cosentino Bernardino Telesio osò dipartirsi o da Aristotile o da Platone. Strinse egli ed incalzò vittoriosamente il primo senza arrollarsi sotto le bandiere dell'altro. Nella dottrina del nostro antico compatriotto Parmenide trovando analogia maggiore colle proprie idee, ne formò con eroico ardore un misto ingegnoso ne' dotti ed eleganti suoi nove libri *della Natura giusta i suoi principii*, ne' quali traspare qualche immagine della forza d'inerzia e della motrice e dell'attrazione e della ripulsione. E sebbene non avesse con piena felicità edificato, siccome avea distrutto il sistema fisico Aristotelico, pure il glorioso sforzo meritò alti encomii da Bacone da Verulamio, e potè egli contar tra' suoi famosi lodatori e seguaci il dotto Francesco Patrizio, il di lui concittadino Sertorio Quattroniani, e Tommaso Campanella di Stilo, il quale diè in tal secolo ancora precoci frutti di sommo ingegno, di vastissima dottrina, di gusto e di erudizione e dell'amore che portava agli esperimenti e alle osservazioni e alla libertà filosofica. Debbesi ancora al Telesio il primo esempio di un'Accademia scientifica senza essere Platonica nè Peripatetica. Cosenza mercè di lui coll'Accademia detta *Cosentina e Telesiana*, era allora quello che un secolo dopo

fu dentro e fuori delle Alpi Firenze con quella del Cimento. Libero, grande, e vivace ingegno, fervida immaginazione, alto dispregio del Peripato, ardir soverchio e rea indifferenza per la Religione, sortì il Nolano Giordano Bruno, ed abusando della libertà passò dalla filosofia all'empietà e ai deliri. Con tutto ciò non può negarsi di aver egli in diversi placiti preceduto non pochi sublimi ingegni, come nell'asserire la pluralità dei mondi (argomento poscia trattato coll'usata vaghezza e leggiadria da Bernardo le *Bovier de Fontenelle*), i vortici Cartesiani, la figura quasi sferica della terra, l'immobilità del sole, le comete simili a' pianeti, le monadi Leibniziane. Giambatista della Porta illustre autore della *Magia Naturale* e fondatore in Napoli della utilissima Accademia scientifica dei *Segreti*, fu senza contrasto il maggiore e forse il primo vero fisico sperimentale di questo secolo. Filosofo colle idee Peripatetiche, ma senza giurar sempre nelle parole di Aristotile. I suoi sperimenti spianarono agl'ingegni il sentiero per sorprendere la natura, la quale nel celarsi graziosamente si compiace di esser veduta. Fece egli i primi felici passi per la combinazione de' vetri concavi e convessi del telescopio che dovea poscia da una parte per mezzo del nostro Fontana, dall'altra per opera del gran Galilei incamminarsi alla possibile perfezione, che attendeva al fine dal Newton e dal Gregory e dagli ultimi Inglese. Innoltrossi parimente con rara gloria nei più curiosi fenomeni dell'ottica, e dichiarò le leggi della refrazione della luce che per la densità o rarità del mezzo si avvicina al perpendicolo o se ne scosta, e quello della riflessione negli specchi concavi, ed esaminò prima di ogni altro l'iride e i colori osservando co' primi le varie refrazioni de' raggi. E nell'ottica e nelle matematiche da lui pur coltivate ebbe emuli o seguaci il Maurolico ed il Fracastoro. Il Cardano, il Tartaglia, il Bombelli, il Vieta avanzarono i progressi dell'algebra. Luigi Lilio riformò con prodigiosa felicità il calendario. Claudio gli tenne dietro e perfezionò

il suo piano, e coltivò degnamente col Comandini l'astronomia. Il Colonna e l'Aldrovandi illustrarono la botanica e tante parti del vastissimo studio della storia naturale. L'Ingrassia, l'Eustachio, il Vesalio, il Fallopio furono nell'anatomia ciocchè il Colombo ed il Vespucci nel Nuovo Mondo sino ad essi sconosciuto. L'Acquapendente aprì il sentiero per istabilire la circolazione del sangue, che indi nel seguente secolo pretese il P. Onorato Fabri di aver dimostrata nel trattato *De Homine*, indipendentemente dall'Inglese Guglielmo *Harvey*, il quale per averla con particolare evidenza disviluppata, dopo che ebbe ascoltate le lezioni del lodato Acquapendente, tutte a se trasse le palme anticipatamente raccolte in Italia.

Tardò però la pura luce a rischiarare pienamente l'Europa, perchè la vana filosofia pugnava ancora ed impediva che si diffondesse in tutti i sensi l'amor dell'osservazione e dell'esperienza. Ed ora nelle Spagne resisteva al giorno l'Aristotelismo scolastico protetto dalle dotte fatiche del Vasquio, del Covarruvia, del Mendoza, del Rubio ed anche del Caramuele: ora nelle scuole Germaniche sorgeva il Pitagorismo Caballistico dello Svevo Reucolino, che prese il nome di Capnione: ora in Italia il Frate Veneziano Francesco Giorgio consumavasi nelle fole di Zoroastro e di Ermete: ora il sincretismo o si perdeva a conciliare Aristotile e Platone (come fece nella sua *Sinfonia* il Francese Camperio) ed anche le novità di Pietro Ramo coll'Aristotelismo di Filippo Melantone, o vaneggiava nella *Panteonofia* ed altri libri del Normanno Guglielmo Postello. Sventuratamente siffatti sogni e trascorsi non furono rari. In simil guisa nei più bei dì di primavera levansi oscuri nubi a intorbidarne il sereno.

Mirabil cosa parrà non per tanto in questo secolo XVI, che mentre la vera filosofia incontrava in più di un luogo ombre ed ostacoli da formontare, le belle arti felicemente elevavansi al colmo della perfezione. Cantavano con

de' problemi geometrici ei suggeriva doverfi estendere e migliorar que' metodi dell'algebra de' finiti e degli infiniti, donde maggior perfezione arrechisi alla geometria de' curvilinei, ed a' moti naturalo-variabili. Ed avendo fin dal principio distinto in due rami tutte le investigazioni sulla quantità, cioè nella ricerca de' metodi generali, ed in quella delle importanti verità particolari rilevate per mezzo di tali metodi, discendeva ad indicar certe mire particolari da tenerfi dall'Accademia sul primo e sul secondo ramo. Esigeva in effetto in questo che si formassero le carte parziali corografiche delle nostre regioni, e che con un asterisco vi si segnaessero que' luoghi, le cui latitudini e longitudini fossero state prese astronomicamente: che si misurasse nelle pianure della Puglia il grado del meridiano terrestre: che si saggiassero le attrazioni de' pendoli prodotte dalla catena degli appennini: che si livellassero i principali laghi e fiumi del nostro regno, ec. Finalmente dopo aver commendato a' suoi compagni lo studio di rilevare incessantemente dalla natura i veri Dati per li problemi fisico-matematici, proponeva a tal uopo lo stabilimento di un Elaboratorio Chimico, e di un altro Ottico diretti da persone dotate di sufficienti lumi di speculazione e di pratica. E si doleva non tanto della mancanza di questi Elaboratorj, quanto di quella nazionale indolenza, onde trascurasi l'esame di que' corpi, che la natura preparando ne' suoi segreti Elaboratorj a dovizia ci porge. Il Vesuvio, ei diceva, in una sola eruzione offre per obietto al fisico que' corpi che gitta nelle valli, e quegli altri, che di per se intrudonfi nell'atmosfera, ed invita il geometra a calcolare la densità, che a questo fluido in tal congiuntura cagionasi da' corpi galleggianti, e dal gran calore che lo investe.

L'Abate Don Niccolò Pacifico accademico pensionario della seconda classe, le cui molteplici cognizioni lo rendono illustre nelle matematiche, e segnatamente nell'astronomia, nella storia naturale e nell'antiquaria, e la cui erudizione

spargesi per tutti i rami delle scienze da lui felicemente coltivate, in un piano di occupazioni proposte per l'anno 1780 e pel seguente, attendendo all'attuale scarsezza delle macchine astronomiche e fisiche dell'Accademia, suggeriva singolarmente le seguenti tesi matematiche. Migliorare i metodi per l'invenzione delle serie convergenti per l'integrazione delle formole differenziali, ed ampliarne l'uso; e specialmente proporre una serie più convergente per la rettificazione delle curve coniche e più adattata alla pratica; la qual cosa l'illustre autore passò ad eseguire egli stesso per farne parte all'Accademia. Promuovere l'elegante teoria della riduzione dell'integrazione di alcune formole differenziali alla rettificazione delle curve coniche; e vedere in particolare, in quali casi qui si riducano l'espressioni differenziali complesse di due radici del secondo ordine di funzioni razionali tanto che le moltiplicano quanto che le dividono. Esaminare la sorgente delle difficoltà che s'incontrano nel voler costruire alcune equazioni differenziali. E finalmente badando anche all'analisi de' finiti incoraggiava i suoi colleghi a dilucidare un po' meglio la teoria dell'equazioni, ed a tentar di togliere con facilità (se mai è possibile) i due termini intermedi di una equazione di terzo grado, per ottenerne anche con questo mezzo la soluzione.

LAVORI PROPOSTI

Su i diversi rami della seconda Classe :

Senza togliere agl'individui della seconda classe che la medicina in tutta la sua estensione e la storia naturale riguarda, la libertà di esercitarsi in quelle investigazioni che loro presentassero oggetti nuovi ed importanti, il chiarissimo Don Domenico Cotugno accademico pensionario a quella ascritto raccomandava per l'anno 1781 le seguenti

astronomi e matematici gli pareggiò talora, talora gli vinse, e trasportò con felice conato la certezza geometrica sino nei movimenti spontanei o necessarii degli animali, manifestando la forza muscolare nel nuoto, nel corso, nel passeggio, nel volo: il Malpighi sagace investigatore di tante scoperte anatomiche, il quale seppe prima di ogni altro distendere l'anatomia alle piante: il Locke il quale senza essere fisico nè matematico pur si fece onorato luogo tra' grandi uomini della sua età (potendosi giugnere all'immortalità per vie diverse) e disviluppò e narrò con insolita eleganza e vaghezza la storia naturale dell'anima umana, rigettando le favole soventi sparse ne' libri e consultando l'intimo senso di se stesso e l'analisi dell'uomo, col suo decantato *saggio* dell'intendimento umano: il Gassendi che rettificò in Francia la filosofia di Epicuro, ed osservò il primo il pianeta mercurio nel disco solare: il Cartesio che spezzò al fine le dure catene dell'autorità rivendicando la libertà degl'ingegni, ed aprì a' geometri nuovi e sublimi sentieri non prima frequentati, applicando l'algebra alla geometria: ed il *Neper* che in Inghilterra formò il bel disegno di semplificare i calcoli trigonometrici, sostituendo l'addizione alla moltiplicazione e la sottrazione alla divisione, e ne venne a capo colla sua ammirabile invenzione de' logaritmi. Venne pure il celebre Gian Domenico Cassini padre dell'astronomia in Francia, il quale oltre all'aver scoperti quattro dei cinque satelliti di saturno, e con maggiore accuratezza del Galilei e del Reineri, dell'Odierna e del Borrelli, seguiti gli astri Medicei, e riformate le loro ipotesi e le tavole con nuove e più squisite osservazioni, con tanto vantaggio della geografia e della nautica, oltre, dico, a ciò, egli insegnò agli astronomi dal 1683 a notare il fenomeno del lume zodiacale, spianando la via al P. *Noel* che l'osservò nel 1684, a Fazio di *Duillier* nel 1685, a M. *De la Loubere* Inviato del Re di Francia al Siam nel 1687, al P. *Le Compte* che dal 1685 al 1694 l'osservò nel Siam e nella China, ed in

seguito alla maggior parte degli astronomi di questo secolo, e singolarmente a M. *Mairan* che ne ha dato un trattato eccellente. Egli avvenne poi a questa scoperta ciocchè in ogni novità accade. Niuno l'avea osservata, e poichè il *Cassini* l'ebbe manifestata, tutti vollero trovarla negli antichi, e contarono intorno a tre osservazioni fatte prima di lui (1).

Ma pose il colmo alla gloria di questo secolo il calcolo infinitesimale compiutamente trovato e sviluppato dal gran *Newton*, scienza che porta le nostre conoscenze nell'infinito e quasi al di là de' confini prescritti alla mente umana. Nato secondo la riforma Gregoriana del calendario nei primi giorni del 1643, ai venticinque anni della sua età (dice il *Barrow*) trovò questo calcolo maraviglioso che fa la base del suo gran libro dei *Principii* usciti al pubblico nel 1687. Tre anni prima *Gotofredo Leibnitz* avea negli Atti di Lipsia pubblicato le regole del calcolo differenziale, nelle quali egli chiama *integrale* ciò che *Nevvton* nomina *fluente*, e *differenza* ciò che *Nevvton* chiama *fluzione*. Si

(1) La prima si vuole fatta nel principio del quinto secolo. Niceforo nel libro XIII della sua storia dopo di avere rapportata la presa di Roma per Alarico parla di un chiarore singolare che avea la figura di un cono e sembrava una specie di fiamma posta da prima verso la parte del cielo dove il sole sorge nell'equinozio di primavera, indi sparsa per la parte del zodiaco che corrisponde all'ultima stella della coda dell'orsa; di che veggasi il trattato del lodato M. *Mairan*. La seconda osservazione si riferisce all'anno 1461 facendo Pontano osservare ad un pescatore del Nilo le piramidi del lume zodiacale. Di lui dice:

*Obstupuit, doluitque simul super astra referri
Pyramidas, veterumque rapi monumenta virorum,
Ægyptumque suis superos spoliare trophæis*

E l'ultima appartiene anche al decimosettimo secolo, mentre *Childrey* in fine della sua storia naturale dell'Inghilterra scritta verso il 1659 parla ancora di un cammino luminoso che sembrava toccar le Plejadi.

volle però che nel 1673 egli avesse letta una lettera del Nevvton dove spiegavasi nettamente il metodo delle *flussioni*. Nondimeno egli era tale quell'insigne Presidente dell'Accademia delle Scienze di Berlino da non sospettarsi di lui che avesse voluto involare la gloria del gran ritrovato al Presidente della Società Reale di Londra. Due sì gran luminari del loro secolo potevano ciascuno da se stesso pervenire a scoprirlo. Ad ogni modo essi vendicarono dalle ipotesi le scienze ed apportarono il sospirato meriggio. Il grande Inglese co' suoi *Principii* dove dominano le due famose teorie delle *forze centrali*, e della *resistenza de' mezzi al moto*, e colla sua *Ottica* ripiena di tante cose tutte nuove, tutte avverate, tutte mirabili su i *colori*, ed il famoso Alemanno colle teorie del *moto astratto* e del *concreto*, e colle ricerche sulla misura delle *forze* che egli divide in *vive* e in *morte*, fanno sì, che gli amatori delle fisiche e delle matematiche con seducente trasporto misto di diletto e di maraviglia adorino le immortali tracce della luce che accompagna i loro voli sublimi.

Per essi le Accademie Europee trionfano dell'ignoranza o dell'orgoglioso pedantismo de' vocaboli vuoti di senso che all'ignoranza equivale. Il lodato Cimento di Firenze avea spianata la via alla fisica sperimentale sulle tracce del Galilei e del Borelli. Gli Oltramontani emulandone le cure videro di mano in mano nascer fra loro le società scientifiche di Parigi, di Londra, di Lipsia, di Berlino e di Pietroburgo. Bologna intanto spiccava col rinomato Istituto e coll'Accademia delle scienze. Nè mancarono allo splendore di sì gran secolo gli emuli dei Raffaelli e dei Correggi che ricondussero alla vaga e graziosa natura le belle arti. I Caracci mostrarono colle loro divine tele che si poteva dopo Raffaello fare innarcar le ciglia alla posterità; e furono egregiamente in diverse forme secondati or da Guido Reni, dall'Albani e dal Guercino, or dal Veronese, dal Tintoretto e dal Rubens, or dai nostri Giuseppe Ribera, Massimo Stanzoni e Mattia Preti.

Sforzi memorabili facevano intanto fra noi gl'*Investiganti* della Società Rossanese. Ma non ancora un provvido beneficiente sguardo Reale erasi rivolto ad ispirar coraggio, lena ed emulazione in questi regni. Madrid e Vienna vedevano di riverbero queste contrade e con gli occhi dei Vicerè. Convenne al Borelli, prima d'insegnare in Messina, di cercar l'aura di un protettore della vera scienza fuori del recinto delle nostre regioni. Roma e Firenze ammirarono in lui quanto avrebbe potuto il genio di una nazione attiva acuta e perspicace sotto di un Principe protettore delle scienze e della gloria nazionale. Non pertanto un secolo e mezzo di pubbliche sventure non impedì che molti dei nostri prendessero a calcare le vestigia del Galilei e del Cartesio. Tommaso Cornelio, Lionardo da Capua, Luca Porzio approfittaronsi dei lumi stranieri e domestici, additarono molti segreti naturali anche agli oltramontani, e diedero la caccia all'Aristotelismo rifugiatosi all'ombra del governo viceregnale. La buona filosofia giva rinascendo fra noi come altrove; la geometria si collegò colla fisica, e questa nell'alleanza acquistò solidità e quella si rendette utile ed interessante; Nevvton divenne la nostra scorta; la barbarie passata perdeva terreno ad ogni passo.

Non mancava alla moderna sapienza che un tempio eretto unicamente per raccorre i più fidi suoi ministri e adoratori per sacrificarvi ad onor del Sovrano ed alla pubblica felicità le primizie de' proprii sudori. Mancava un' Accademia scientifica che potesse attendere a' suoi lavori all'ombra del trono. Mancavaci un Monarca vicino che promovesse il pubblico bene cominciando dal rischiarare le menti per renderle sagge regolatrici dei cuori, sicchè potessero secondare senza intoppi le mire sovrane dirette al pubblico bene.

Tornò finalmente nei nostri paesi l'onor della regia sede, e l'augusto CARLO III sorrise benignamente alle lettere porgendo loro la mano. L'adunanza scientifica ispirata dal dotto Monsignor Celestino Galiani, cui presedè qualche

P R E L I M I N A R E . XXI

anno Niccolò Cirillo e servì di Segretario il celebre Francesco Serao, giva elevandosi a grande altezza e prometteva di pareggiar l'Inglese, la Parigina, la Bolognese, e quelle dell'ultimo Settentrione. Ma di repente emerse dal seno della terra l'antica sepolta Ercolano, e le reliquie che ad onta dei secoli serbaronfi in essa all'ammirazione della nostra età, trassero alle vicinanze del Vesuvio gli sguardi del Sovrano e dell'Europa, e nacque l'Accademia Ercolanese addetta ad illustrarle. La luce filosofica dietro la scorta del gusto dissipò i deliri degli antiquarii non filosofi e pretti etimologisti. Ma il sentiero della vera filosofia calcato dal Vico, dal Capasso, dai Martini, dal Lama, dall'Orlandi e dal Genovesi, uomini pieni la mente, il petto e la lingua del sapere del Leibnitz e del Nevvton, condito della Socratica e Platonica incantatrice eloquenza che sola rende la scienza amabile, prometteva l'epoca fortunata della fondazione di un'Accademia Reale destinata ai progressi delle scienze. Ma Carlo III vola a felicitare l'ultima Esperia, e rimane all'augusto FERDINANDO IV e all'inclita MARIA CAROLINA la nobil cura d'illustrare il loro regnato con sì notabil pegno di paterno amore verso i loro fortunati vassalli, e di far noverare il nostro secolo tra quelli che abbiamo di sopra riferiti, i quali formano la vera storia utile, innocua e interessante dell'umanità, cioè quella che ci conserva i gloriosi avanzamenti della mente umana.

FONDAZIONE DELLA REALE ACCADEMIA.

Tutto sotto di sì gran COPPIA rifiorisce. Un discendente di Antonio Beccadelli animato dallo spirito del suo grande antenato seconda col proprio zelo le alte mire dei benefici SOVRANI intenti a far nascere la vera coltura dello stato con proteggere le scienze. L'anno 1779 compionfi al fine i voti dei buoni, e, a differenza di tante

altre letterarie adunanze Italiane e straniere, forge con insolita splendidezza la Reale Accademia Napoletana delle Scienze e Belle Lettere. Ecco l'epoca più felice dei nostri fasti, che prende il nome da FERDINANDO e CAROLINA, e che promette la gloria scientifica e la felicità di questi regni. Il Sovrano provvede al mantenimento della nascente società proporzionato ai principii; ne affida la cura a un degno Presidente nella persona del Principe di Francavilla Don Michele Imperiali Maggiordomo Maggiore, che mancato indi a non molto ebbe un non meno illustre e chiaro successore nel Principe di Belmonte Don Antonio Pignatelli; destina due Segretarii perpetui Don Michele Sarconi per le Scienze e pel Registro economico, e Don Andrea Serao per le Belle Lettere, e nomina ventiquattro Accademici Pensionarii, ai quali associa un numero grande d'individui esteri e nazionali non superfluo, avendosi ragione dei molti rami destinati a coltivar le scienze e l'amenità letteratura (1). Che più? In compagnia dell'augusta CAROLINA onora della Real sua presenza la prima pubblica adunanza della sua Accademia, ispirando nei rapiti spettatori un vivo ardore di corrispondere colle proprie vigilie alla real munificenza, e di rendere la patria e se stessi felici ed illustri. Giunse per tutto la fama della pompa di quel bel giorno, che tutti colmò di speme, di giubilo e di tenerezza gli amatori del sapere; or qual entusiasmo ispirar non dovea nei compatriotti adunati nella Sala delle assemblee l'augusta benefica presenza di sì amabili e sì amati SOVRANI? Chi ciò vide e ne avea il carico, avrebbe potuto agevolmente tramandarlo alla posterità con evidenza maggiore di quello che possa oggi farsi da chi respirava allora le aure del Manzanare raccogliendo dalle ammassate carte la sparfa luce e le accademiche fatiche dei primi anni.

(1) Se ne legga il catalogo negli *Statuti* della R. A. approvati da S. M. e pubblicati l'anno 1779.

STORIA DELL' ACCADEMIA.

Con saggio avviso si prefisse la nascente Accademia per oggetto principale di tutte far concorrere le scienze a vantaggio dello stato. Quindi le quattro classi che la composero, a' patrii bisogni volgendo le mire, quella parte delle rispettive scienze intraprese a coltivare con maggiore ardore, onde il bene fisico, politico e morale di questi regni ne risultasse. Noi andremo additando l'ubertosa messe che si presentò all'amor patriotico all'aprirsi così glorioso campo. Prima adunque di comunicare al pubblico le Dissertazioni scelte dal Corpo Accademico per questo primo volume dei suoi Atti, accenneremo in un articolo gli oggetti principali proposti per tutti i rami delle classi stabilite, ed in un altro daremo una competente idea dei varii tentativi fatti prima e dopo dell'anno 1783 per promuovere le scienze e l'amena letteratura.

LAVORI PROPOSTI ALLA PRIMA CLASSE.

L'Abate Don Felice Sabatelli Napoletano R. Professore di astronomia nell'Università degli studii e Accademico Pensionario che morte ne rapì nel 1786, uomo ornato della dottrina più soda e del discernimento più fine, propose agl'individui della prima classe il determinare coll'ultima precisione la longitudine e la latitudine della nostra capitale. Le misure che prima se ne aveano non senza errori erano state la prima volta corrette nel monistero di San Severino dal celebre Pietro Martino suo predecessore nella cattedra dell'astronomia, di poi dal medesimo Ab. Sabatelli nella real Paggeria, e ripigliate in appresso dal P. Carcani nel real collegio di S. Carlo alle mortelle; ma l'avveduto Accademico vi desiderava ancora l'ultima esattezza. Proponeva altresì che si misurasse in tutto l'anno l'alzamento ed abbassamento

del mare tanto nel nostro Cratere quanto ne' lidi del regno, reputando che tal misura, comechè picciola e quasi insensibile creduta, dovesse pure interessare l'Accademia. Il cielo soprattutto fornirà, egli diceva, ai nostri laboriosi osservatori per tutto l'anno copia dilettevole e nuova di fenomeni in mille guise variati.

Il P. Giannmaria della Torre Genovese morto nel 1781 lasciando di se desiderio sommo nella nascente Accademia insinuava che i matematici compresi in questa classe dovessero occuparsi intorno all'origine dell'equazioni e alla loro natura, per trarne formole generali chiare e spedite da rintracciarne le radici, senza aver bisogno di ricorrere al metodo di approssimazione per mezzo delle serie infinite.

Prefiggendosi l'altro valoroso Pensionario l'Abate Don Giuseppe Marzucco Napoletano d'inspirare all'Accademia lo spirito di novità e di grandezza che orna e rende cospicue le adunanze scientifiche, animava la nostra sorgente società a tentare di sostenere la gloria degl' Italiani, che si sono segnalati prima di ogni altra nazione Europea nell'analisi, e per ciò a procurare un'elegante soluzione dell'equazioni del terzo grado così necessaria per passare indi più oltre, onde potessero efficacemente illustrare la meccanica, l'ottica e le altre parti delle matematiche miste.

Il laborioso Socio Don Niccolò Fergola Napoletano, nel quale combinasi un vero amor delle scienze e un vero patriotismo, lodando i metodi sintetici degli antichi geometri, che consistono nell'uso giudizioso del principio di riduzione, osservava però che siffatto artificio euristico, benchè sicuro e gloriosamente pensato, sia soggetto a certa lentezza nello scoprire il vero, la quale sovente delude le nostre speranze. Quindi desiderava che una società intenta all'incremento delle scienze cercasse di assegnar mezzi per guidarvi i geometri e prescrivere delle regole per agevolarne l'uso. Ed oltre poi al proposto miglioramento della soluzione delle

dell'equazioni di terzo e quarto grado nella ricerca della soluzione di quelle di grado superiore, avendo riguardo al metodo differenziale ed integrale onde la geometria dei curvilinei e la scienza del moto variabile ha ricevuto notabile incremento, osservava che la parte di tal metodo che consiste nell'integrare qualunque espressione differenziale, non sia solubile che in pochissimi casi; e quindi desiderava che si pensasse ad ampliare la soluzione di tal problema o ad estenderne l'uso. Per rendere poi le verità astratte e matematiche utili all'uomo e applicabili alla natura, proponeva con iscorgimento, che, per ottenere la soluzione dei problemi fisico-matematici, se ne attignessero i dati dalla sola natura. In conseguenza esigeva che si formassero le carte parziali corografiche delle nostre regioni, indicandovi i luoghi ove si sieno astronomicamente prese le latitudini e longitudini: che si misurasse nelle pianure della Puglia il grado del meridiano terrestre: che si saggiassero le attrazioni del pendolo prodotte dagli Apennini: che si livellassero i principali fiumi e laghi del regno: che si cercasse determinare la vera legge della propagazione e quantità della luce che da uno o più corpi luminosi si diffonde in un dato mezzo: che s'investigasse la quantità dei raggi che si disperdono e si riflettono attraversando un mezzo trasparente di una data densità e grandezza, e se ne fissassero le leggi generali: che si cercasse la combinazione da darfi a un telescopio acromatico, affinchè essendo di una data lunghezza possa produrre nel massimo possibile grado la sua terminazione, chiarezza, campo ed ingrandimento; per le quali fatiche riguardanti l'ottica proponeva lo stabilimento di un laboratorio ottico diretto da persone provette nella speculazione e nella pratica.

L' Abate Don Niccolò Pacifico Accademico Pensionario della seconda classe, le cui molteplici cognizioni lo rendono illustre nelle matematiche e segnatamente nell'astronomia, nella storia naturale e nell'antiquaria, e la cui erudizione

spargesi per tutti i rami delle scienze da lui felicemente coltivate, in un piano di occupazioni proposto per l'anno 1780 e pel seguente, attendendo all'attuale scarsità delle macchine astronomiche e fisiche dell'Accademia, suggeriva singolarmente le seguenti tesi matematiche. Riconoscere onde avvenga che la regola di Cardano non dia le radici dell'equazioni di terzo grado se non che nel solo caso in cui hanno una sola radice reale, per aprirsi indi il cammino a supplire quello che manca alla nominata regola per renderla generale: trovare un metodo vero (se mai è possibile) per levare i due termini intermedi nell'equazioni di terzo grado, per agevolarne la soluzione anche nel caso irreducibile: trovare la sorgente delle ambiguità che nascono nel voler costruire per le quadrature o per le rettificazioni l'espressioni differenziali trovate col calcolo integrale: trovare per le quadrature e le rettificazioni delle sezioni coniche, la costruzione di tutte l'espressioni differenziali complesse di due radici del secondo ordine e di funzioni razionali tanto che le moltiplicano quanto che le dividono: trovare mediante la sola quadratura e rettificazione delle sezioni coniche la costruzione delle superficie convesse dei coni scaleni, così circolari che ellittiche e paraboliche: trovare per le medesime sezioni coniche le superficie convesse dei cilindri tagliate dal flusso per linea retta di qualche sezione conica.

LAVORI PROPOSTI

Su i diversi rami della seconda Classe.

Senza togliere agl'individui della seconda classe che la medicina in tutta la sua estensione e la storia naturale riguarda, la libertà di esercitarsi in quelle investigazioni che loro presentassero oggetti nuovi ed importanti, il chiarissimo Don Domenico Cotugno Accademico Pensionario a quella asserito raccomandava per l'anno 1781 le seguenti

ricerche, col solo animo di suggerire agl'indecisi una serie di oggetti degni di esaminarsi, e quelli principalmente che potessero illustrare le cose patrie.

Dietetica. I La natura delle arie nei diversi siti della capitale. II La natura delle nostre acque potabili, le differenze specifiche, e la diversa salubrità delle acque correnti, e di quelle che diconsi per distillo: l'esame della nostra particolar pietra tufacea detta di *monte*, la sua origine, i suoi composti, l'influenza che possa avere secondo la varia posizione e profondità dei massi sulla maggiore o minore salubrità delle acque, le sue varietà. III La storia dei nostri vini, l'investigazione dei varii concimi, onde per la malizia dei venditori restano alterati; come conoscerli, quali mali vagliano a produrre, come rimediarci. IV La natura delle farine convertibili in pane; come conoscere se contengano parti non frumentacee; quali sostanze possano accrescerle con salubrità, quali con danno.

Patologia. Un registro delle successive costituzioni dominanti nella capitale; un parallelo dei varii avvenimenti dei nostri vulcani; se abbian questi qualche influenza, e per quali malattie; se vi sia arte da schivarle. II La storia esatta dei mali particolari; ricerche sull'origine delle affezioni uterine, sulle malattie del cervello, della milza, del pancrea; sulla rachitide, e donde sia divenuta tanto comune; su i mezzi da preservarsene; se vi sia una cura eradicativa, e quale esser possa. III Se oltre la corteccia del Perù sienvi altri rimedii efficaci a combattere, e distruggere i periodi di certe malattie. IV Un esame dei mali che possano senza ajuto di medicina distruggere colle proprie forze se stessi, la loro storia, e la ragione della loro efficacia.

Don Francesco Merli da Ferrara Socio estero aggregato a questa classe noto per le sue dotte produzioni proponeva le seguenti questioni per avanzare i progressi della medicina. I Se possa la medicina teorica pratica avere varii e fermi

principii, che come arte nobile ed utile molto più di ogni altra l'avvicinassero alla scienza. II Perchè questi principii additati da Ippocrate non sieno di poi coltivati ed accresciuti. III Se ciò sia derivato per necessaria conseguenza del limitato umano talento, o se l'ignoranza, la malizia, i pregiudizii l'abbiano determinatamente prodotto. IV Esaminare se la natura abbia segni esterni per regolare le indicazioni, e farne indi una più ragionata teorica onde risultasse una esemplare e ferma pratica. V Se gli antichi medici con una ben ristretta farmacia e con poca cognizione di rimedii fossero stati nelle loro cure più o meno fortunati dei medici moderni forniti di maggior numero di rimedii. VI Se possa l'Europa ed ogni parte di essa combattere i mali senza bisogno delle droghe straniere. VII Riflettere sul bisogno di restringere quella parte chimica che serve alla medicina, separandola interamente da quella che non le appartiene.

La chimica, diceva poi il valoroso Socio Don Niccolò Andria, sembra estendersi al pari della natura, potendo tutti i corpi naturali formar l'oggetto delle contemplazioni di un chimico. La cognizione delle proprietà e della composizione dei corpi ci mette in istato di comprendere i fenomeni della natura, e l'uso cui a nostro vantaggio possono i medesimi destinare. L'analisi adoperata dai chimici forma un argomento a *posteriori*, il quale può conchiuder bene soltanto in casi particolari. Ma coll'analisi ossia col discioglimento di un corpo suole avvenire che si distrugga il meccanismo della natura prima che da noi si conosca, ed allora il nostro fine rimane deluso. Il metodo adunque delle combinazioni sembra da preferirsi. Combinando insieme le sostanze corporee possiamo meglio inoltrarci a scoprire il secreto delle operazioni della natura. Questo gran progetto si è in parte cominciato a mettere in pratica; ma lungi dall'essere esaurito egli non si è tentata che una picciolissima parte del piano immenso che esso somministra agli occhi

del fisico. L'estensione di sì vasto campo non permette che si esegua nè da pochi nè in poco tempo. Dovrebbe adunque lasciare alle altre scientifiche società l'esecuzione del rimanente, giacchè esse dimostrano col fatto di essere animate dal medesimo nostro impegno di promuovere lo studio della chimica che forma oggi con tanta ragione la base più soda delle scienze fisiche. E si dovrebbe da noi per certo innato dovere volgersi ogni cura a quelle cose che privativamente ci appartengono. I contorni di Napoli abbondano delle più variate, più curiose e più utili produzioni onde la natura può arricchire un paese. Scopo una volta infelice dei vulcani, oggi somministrano ubertosamente agli osservatori i rari effetti prodottivi da tali potenti cagioni moderate dall'azione del tempo. Formano adunque tutti questi contorni una specie di scuola, dove la stessa natura coi suoi prodigiosi fenomeni sembra dettare interessantissime istruzioni di fisica e di storia naturale. Il non approfittarsene ora specialmente che si è trovata la maniera d'interpretar felicemente i sensi arcani della natura, sarebbe una colpevole negligenza. Soprattutto dovrebbero con esattezza indagarli quei grandi rapporti che i prodotti naturali del paese possono avere col tesoro inestimabile della salute dell'uomo. Contemporaneamente si dovrebbe imprendere l'esame chimico dei materiali del nostro terreno atto a somministrare colla sua varietà ampia occasione all'avanzamento delle arti non solo di prima necessità, ma anche di lusso. Tutto ciò presenterebbe un nuovo spettacolo all'Europa tutta.

Inerendo a simili vedute il noto illustre regio Professore di chimica e Accademico Pensionario Don Giuseppe Vairo scendeva profittevolmente ai particolari. La geografia fisica dei contorni di Napoli, ove la natura più che altrove si è mostrata maravigliosa ed istruttiva, prender si debbe principalmente di mira. Mancaci una compiuta storia dei fenomeni maravigliosi della *Solfatara* di Pozzuoli. Dovrebbe procurarsi di accrescere la quantità dell'alume che si produce

in quel vulcano, e di migliorarne la qualità. Possono stendersi le ricerche sulla famosa *grotta del cane* e sulle acque minerali che trovansi nel territorio di Pozzuoli e sul vapore delle stufe dell'isola d'Ischia, di Agnano e di Pozzuoli. Anche l'industre osservatore l'Ab. Don Domenico Tata Socio ascritto a questa classe inculcava l'esame della natura dei nostri vulcani e delle materie da essi eruttate in ogni tempo, e dell'influenza che possono esse avere sull'ubertosità delle terre.

Per la scienza delle piante il regio Professore di botanica ed Accademico Pensionario Don Vincenzo Petagna proponeva che s'investigasse il carattere naturale di esse per formarne il desiato sistema naturale: che si esaminassero le piante *criptogamiche*, e coll'ajuto del microscopio e con altre opportune diligenze si distinguessero quelle che appartengono al regno vegetabile da quelle da trasferirsi al regno animale: che si descrivessero le piante nuove del nostro regno, rettificandone il carattere essenziale, e notandone le varietà per restringerne le specie al minor numero possibile. Ed a tal proposito diceva eziandio il Socio Don Giuseppe Cerulli che il più importante oggetto della botanica era la storia naturale delle piante, altro non essendo la nomenclatura, i caratteri e le descrizioni di esse che il limitare e l'atrio della botanica, ed appena il mezzo da facilitare la conoscenza delle piante. Ma la storia ragionata (aggiungeva) di ciascun vegetabile non può ottenersi che colla storia fisica, chimica ed economica di esso, comprendendo in quest'ultima l'uso medicinale ove ne abbia. Quanto alla prima si desidera sinora nella storia della natura un sistema perfetto per intendere la vegetazione delle piante; nè se ne verrà a capo, se non si studia in ogni vegetabile la fisica delle piante, essendosi sempre col metodo sintetico fatti i primi passi della ragione. Per la parte chimica di un vegetabile, pensava doverli rintracciare considerandolo tanto dal lato della chimica analitica, quanto

da quello della chimica di combinazione che potrebbe chiamarsi sintetica; e per la prima prendeva a vendicare la scienza chimica da i rimproveri di coloro che poco sperano nell'analisi; per la seconda conveniva della somma utilità che risulta dalle materie evidentemente inalterate e realmente estratte da i prodotti dei vegetabili e di tutti i corpi, e dal ricomporre il corpo analizzato col riunire siffatte sostanze o principii costitutivi di essi corpi. Per la pianta poi che avesse qualche uso nella medicina, prevenuto a favore della materia medica degli antichi che usavano alcuni potenti rimedii tratti dai vegetabili, dei quali non potevano tramandare notizia esatta per mancanza del sistema botanico, suggeriva che non si trascurassero le loro conoscenze e che si congiungessero ai moderni lumi.

Il prelodato Pensionario Abate Pacifico e l'altro Pensionario Don Angelo Fasano sempre indefessi, sempre amatori della patria, e sempre pronti alle fatiche accademiche, proposero diversi punti di storia naturale da averli presenti dall'Accademia. L'idrologia, la mineralogia, la zoologia e la botanica loro suggerì diverse mire, colle quali, diceva il Sig. Fasano, potrebbero formarsi tre storie interessantissime la zoologica, la botanica e la mineralogica. Una storia particolarmente vulcanica richiederebbero, aggiugnere, quei tre famigerati elaboratorii della natura che abbiamo sì dappresso alla capitale, il Vesuvio, la Solfatara, ed Ischia. Anche in fine di una di lui Memoria botanica che si registrerà nel presente volume, additava ai naturalisti, che alla parte meridionale del promontorio di Palinuro che è tutto di pietra da calcina, evvi una picciola cala, chiamata dai paesani *Calafetente*. In essa scendendo dentro mare il promontorio forma una picciola scarpa ossia piano inclinato, su del quale intorno a 12 piedi dalla superficie delle acque abbasso, si ravvisa un buco largo circa due piedi e poco meno lungo, onde nelle basse maree sgorga un grosso getto di acqua puzzolentissima (nulla gettando nelle alte maree)

il cui puzzo si diffonde per cento passi in circa. Questo fonte marino richiederebbe molte osservazioni ed esperienze per illustrare la storia naturale. Oltre poi a ciò che proponeva il Sig. Ab. Pacifico per rapporto alle piante e singolarmente intorno alle gramigne, alle alghe di Linneo, e alle criptogamiche del Micheli, per rapporto alla zoologia sulla gran varietà degl'insetti che trovansi nel regno di Napoli ed ai bruchi dei pini degli antichi, di cui parla Dioscoride, ed ai vermi, e per rapporto all'oristologia e all'idrologia; oltre, dico, a tutto ciò utilissimamente circostanziato, egli distese gli sguardi filosofici sull'agricoltura e sul commercio. Ma intorno a questi ultimi interessanti oggetti a prova si segnarono il soprallodato P. della Torre, il Socio Don Michele Torcia, il Consigliere Don Michele de Jorio ed il Pensionario M. Giorgio Hart, e l'Olivetano P. Veremondo Pepi.

Comunicossi ancora all'Accademia un'iride lunare osservata in Otranto ai 21 di Agosto del 1780 ad ore 3 m. 15 della notte dalla casa dell'Arcivescovo Monsignor Pignatelli testimonio oculare accompagnato da alcuni Canonici e Professori di quel Seminario. Era l'arco bianco più smorto nel mezzo, i cui estremi poggiavano allo scirocco e tramontana elevandosi intorno a 40 gradi a ponente. La luna vedevasi elevata a 30 gradi in circa sull'orizzonte orientale, trovandosi al dì 23 del suo periodo prossima all'ultimo quarto. Piovea a ponente, e gli osservatori trovavansi tralla pioggia e la luna, e tra questa e l'arco splendeva qualche stella. Si raddoppiò l'arco presso alle ore 3 m. 30, ed il secondo arco si vide più basso verso ponente. Dopo qualche altro minuto si oscurò la luna e sparvero gli archi.

LAVORI PROPOSTI

alla III e alla IV Classe.

Proponeva l'erudito Socio Don Salvatore Grimaldi il rischiarimento dello stato e governo politico delle nostre regioni, incominciando dalla loro fondazione secondo le relazioni che ebbero colla Repubblica e coll'Impero Romano: una raccolta particolare di tutte le iscrizioni e de' pubblici monumenti appartenenti a questo regno colla necessaria interpretazione e col commento, aggiugnendovisi la serie delle monete e medaglie: un trattato istorico del commercio interno ed esterno dei nostri antichi, della loro navigazione, de' porti del nostro regno, dell'agricoltura e degl'istromenti da lavorar le terre: un trattato della religione, de' riti e sacrificii di queste regioni, e della prima loro mitologia, e dei rapporti che i nostri ebbero colla nazione Greca. Tralle altre cose additate dal Pensionario Don Salvatore d'Aula parve interessante quest'oggetto: perchè mai appo gli antichi Romani pervenuta fosse l'agricoltura a tanto alto grado di stima a quanto si fa che giunse?

Insinuava tra molti argomenti il prelodato P. Veremondo Pepi che si determinasse lo stato presente delle scienze, comparandolo con quello degli antichi e dimostrando quali idee sienfi rischiarate dalla posterità, e quali oscurate e confuse; profittevole argomento, purchè si cercasse d'investigare lo spirito degli antichi; e non già la sola connessione delle parole. Nè men curioso e forse anche vantaggioso potrebbe riuscire ciò che proponeva intorno ai laghi per renderli utili. Dovrebbero, diceva, cercarsi i mezzi più efficaci ed eseguibili di asciugare e porre a coltura negli Abbruzzi il lago di Celano detto dai Latini *Fucino*, indagando il vantaggio che ne potrebbe ritrarre quella popolazione. L'opera era stata incominciata dall'Imperador Claudio, che

a tal fine spaccò una montagna, e fece il canale, e gli Abbruzzesi avrebbero dalla di lui beneficenza ritratta l'utilità sperata, se gli argini fossero stati più forti e resistenti.

Ogni popolo (diceva il Socio Don Domenico Forges Davanzati oggi Arciprete di Canosa) può riguardarsi per l'aspetto della sua situazione topografica, per la religione e pel governo politico, dalle quali cose provengono il di lui genio, le arti, le scienze e gli usi. Il terreno eh'egli occupa più o meno fertile, piano o montuoso, mediterraneo o marittimo, più o meno esposto alle incursioni esterne, forma gli abitatori più o meno oziosi o industri, più o meno guerrieri, più o meno rozzi o colti, più o meno occupati dell'agricoltura, della pastorizia, della caccia, del commercio. La religione è stata presso gli antichi popoli uniforme allo stato fisico, al genio e al governo, di maniera che sapendosi il culto particolare delle divinità e le cerimonie e gli spettacoli delle nazioni, si può venire in chiaro della loro indole predominante, dello stato politico e del grado di coltura. Se altro non si sapesse de' Romani e degli Sciti che la loro venerazione per lo dio Marte, avremmo potuto affermar con certezza che doveano esser popoli guerrieri. La Grecia dedita alle scienze e alle arti popoli il suo cielo di Minerve, di Apolli, di Mercurii, di Vulcani, e nate si finsero in quella contrada le Grazie. L'Italia provveduta di fertilissimo terreno e posta sotto un ciel temperato, potea essere abitata per lo più da altri che da popoli agricoltori? In fatti i primi suoi abitatori si fecero un gran numero di dei che presedevano ad ogni ramo della coltivazione. L'uomo, prima della luce del vero, ha sempre deificato se stesso e le sue passioni. Il governo politico non può essere rischiarato senza la conoscenza delle cose riferite. I Sanniti posti tra monti e boschi, e perciò più addetti alla caccia e alla pastorizia, essendo popoli quasi vaghi e liberi doveano avere il genio guerriero, e la costituzione del governo repubblicano. Gli Appuli agricoltori posti in ampie pianure

quasi addeiti ad un terreno particolare, e perciò meno erranti e liberi, erano a' re sottoposti. E la religione ed il governo influivano negli spettacoli. Quelli de' Romani erano gladiatorii e manifestano il genio bellicoso, e l'oggetto del governo che voleva avvezzarli al sangue ed a mirar con indifferenza la morte. Gli spettacoli de' Greci dati con ispezialità alle arti, consistevano in contese d'ingegno, gareggiando in essi i musici, i poeti, gli oratori. Da simili cose indotto il lodato Socio insinuava che delle varie popolazioni delle terre di questo regno ove diverse nazioni vennero ad abitare, si esaminasse in prima l'origine, la situazione ed il clima, il quale benchè sempre temperato, pure per qualche circostanza di monti e di laghi vicini potea essere alterato; indi la religione presa nella più ampia estensione, in fine il governo colle arti, le scienze, l'agricoltura, il commercio, l'arte militare, li costumi e le usanze che ne dipendono.

Ma essendo le mire principali dell' Accademia in tutti i suoi rami rivolte all' esecuzione di una storia patria compiuta e per ogni parte spoglia degli errori e delle inesattezze dei passati scrittori, tutti gl'individui, singolarmente della terza e quarta classe dediti a rischiarare i più remoti tempi e quelli che diconsi mezzani, si diedero a rintracciare e suggerire i più agevoli e i più opportuni mezzi per l'esecuzione di sì bel disegno. E l'Abate Don Filippo Giunti Socio ascritto alla terza classe acceso di un patriotico ardore che traspira in ogni linea di due suoi piani proposti nel 1780, approvando l'elezione di varii socii nazionali per lavorarvi ne' luoghi rispettivi, proponeva anche una peregrinazione Accademica per osservare ocularmente le carte di tutti gli archivii ecclesiastici e secolari ed estrarne quelle copie autentiche che si stimassero necessarie al rischiarimento di certi punti di storia che lo richieggono. Suggeriva altresì che l'Accademia procurasse di prevalersi delle fatiche inedite di alcuni valentuomini ben noti,

ottenendole con allettamenti ed onori da' possessori. Monfig. Antinori nobile Aquilano (egli diceva) incaricato anni sono a dire il suo avviso sulla Badia di San Clemente di Pescara, nel riferire al Sovrano le qualità di essa passò a supplicarlo di due o tre amanuensi per dar compimento al suo lavoro fattovi per tanti anni, e la di lui rappresentanza fu nel 1774 rimessa al Regio Consigliere Caruso, il quale diceva nella sua relazione che l'opera dell'Antinori sulla Badia di San Clemente riducevasi " a un Lessico ossia a una storia ragionata comprovata dalle notizie interessanti di ciascun luogo delle due provincie di Abbruzzo, tratta per lo più da monumenti originali antichi, del mezzo tempo e de' tempi bassi; e che vi si registravano le storie de' Conti e Baroni e quelle de' supremi Ecclesiastici e Prelati inferiori, le materie delle controversie spettanti a' confini de' territorii e delle giurisdizioni, i diritti acquistati o perduti, e le variazioni fatte in ogni luogo riguardo a' privilegi, alle incorporazioni, estensioni o soppressioni, e quanto altro avesse avuto di notevole intorno allo stato civile ed ecclesiastico, al sito, al commercio e a qualunque altra dipendenza ". Ma essendo morto quel Prelato anzi che si risolvesse su di ciò alcuna cosa, rimasero i di lui scritti confusi e non compiuti in potere de' nipoti suoi eredi, e l'Abate Giunti insinuava che l'Accademia se ne procurasse l'acquisto o almeno qualche copia autentica. Anche il Cantore Morisano Canonico della Cattedrale di Reggio sua patria lasciò inediti varii dotti manoscritti sulla Calabria ulteriore colla raccolta di quanti monumenti ad essa appartengono dell'antichità più remota; e della di lui fatica che oggi trovasi in potere di Don Domenico Barilla della medesima città, meriterebbe parimenti di procurarsene almeno una copia. Evvi (diceva lo stesso Abate Giunti) nella città di Girace della medesima provincia il Canonico Parlà, il quale ha raccolte notizie e monumenti per illustrare la sua Locri; or perchè non incorporarlo all'Accademia e farlo contribuire al rischiaramento

della storia di quelle regioni? Trovasi poi nella medesima città di Reggio, e propriamente nella libreria de' Padri Cappuccini un manoscritto del rinomato astronomo del XV secolo *Tallavia* o *Tagliavia*, donde trasse lumi il celebre Copernico pel suo sistema planetario; or perchè non cercarsi di esaminarlo per vedere fino a qual segno avesse potuto approfittarsene il valoroso astronomo del settentrione? Questo manoscritto onorerebbe la città di Reggio, e rischiarerebbe quella parte della storia dell'astronomia su di cui si aggira.

Dividansi (diceva Don Marcello Eusebio Scotti Socio addetto alla quarta classe) in tante picciole classi i nostri accademici, quante sono le dinastie surte ne' tempi mezzani e bassi nelle provincie di Napoli, e ciascuna di esse prenda ad illustrarle sul modello che da lui si proponeva della ducea di Napoli che a se riserbava. Su questa egli disegnava scoprir l'epoca dell'istituzione, i confini che ebbe in diversi tempi, e quindi indagare, se sotto essa fossero state Sorrento ed Amalfi; la cronologia de' duchi; le diverse condizioni che ebbe; vedere se i titoli di *Magister Militum* e di *Consul* che ebbero i duchi di Napoli, dinotino la loro dipendenza dagli Augusti di Oriente; se in Napoli sia mai stata una zecca propria, giacchè questi popoli si valevano delle monete Bizantine, e se le poche medaglie che si sono trovate finora coniate, fossero state di sola divozione, e non fatte ad uso del commercio; se il nome degli Augusti di Oriente e gli anni del loro impero prefissi in tutti i pubblici atti fatti in Napoli, dimostrassero una totale suggezione de' duchi, o se vi sia via da conciliar queste due cose, indipendenza ed apposizione degli anni e del nome degl'Imperadori; rintracciare la polizia di tal ducato, e perchè il duca di Napoli s'intitolasse *Dux Campaniae*, e che cosa dinotassero questi altri titoli *Locum Servator*, e *Iudex* &c.

Formisi (era avviso del Socio Don Alessio Pelliccia) un esame circostanziato di tutti i luoghi marittimi di questo

regno rimasti in ogni tempo sottoposti al dominio greco, e di quelli che di tempo in tempo ne furono tolti, additandone diligentemente l'epoca, da Gaeta fino ad Acropoli, da questa a Cotrone, e da Cotrone a' confini del regno; si faccia la comparazione della letteratura de' nostri popoli con quella de' Greci trasmarini; e si vegga perchè il paese de' Bruzii ebbe la denominazione di Calabria, e quali luoghi del nostro regno si dissero *Lombardia minore*. Giova ancora tanto alla storia, quanto a minorar la somma dei litigi del nostro foro (diceva il Marchese Don Andrea Tontoli Regio Configliere) investigare le origini delle nostre *Consuetudini* nelle quali sonovi tanti articoli contrastati, ed illustrare le *Costituzioni* del nostro regno, delle quali non ci sono state finora indicate le vere cagioni che le fece dettare, onde ci manca la notizia più necessaria per bene intenderle.

In simil guisa animavansi a vicenda alla magnanima impresa d'illustrare le cose patrie, di leggere nel cielo, di penetrare ne' segreti magisteri naturali, e di portar oltre i progressi delle scienze. Ed in fatti vi furono spinti e incoraggiati espressamente, verso la fine di novembre del 1781, con una elegante orazione parenetica dall'Accademico Pensionario Don Luigi Serio R. Profess. di Eloquenza Italiana che l'Accademia a suo tempo avrà cura di produrre. Mancavano non per tanto alla nascente Accademia macchine e strumenti fisici ed astronomici per saggiare, osservare, analizzare, ed opportunità per leggere su i luoghi i lavori della natura o le reliquie del tempo. Quindi rimasero in gran parte così utili vedute sospese e riserbate a miglior tempo. Non arrestaronsi però le nominate classi, ai piani ed ai progetti proposti; ma a somiglianza delle api industrie e delle operose formiche alcuni generosi individui pieni di patrio ardore, ora valendosi della concessa libertà di produrre a propria elezione, ora eseguendo una parte di ciò che si era proposto, diversi argomenti dotti ed interessanti

prefero a maneggiare. E se opportunamente mandavasi ad effetto l'insinuata distribuzione de' *premi* in ciascun anno, oh qual più doviziosa messe si sarebbe raccolta dal movimento e dall'azione generale della nazione!

I I.

Tentativi eseguiti prima de' tremuoti di Calabria dell' anno 1783.

I. Degna singolarmente di rammentarsi fu la fatica intrapresa dal prelodato Abate Marzucco per tentare di ritrovar le soluzioni che si converrebbero all'equazioni superiori al quarto grado. Niuno ignora che gli Arabi risolsero quelle del primo e del secondo, e che gl'Italiani inoltraronsi al terzo e al quarto, dove si è arrestato l'ingegno umano. Lodevole fu per ciò lo sforzo magnanimo del lodato Accademico di contribuire alla perfezione delle teorie dell'equazioni. Egli si prefisse di dividere l'analisi generale, cioè il metodo di decidere quanto v'è d'incognito nelle equazioni determinate di qualsivoglia grado, in quattro parti. La prima abbraccia que' problemi che decidono lo stato dei coefficienti per annientare nello stesso tempo due, tre, quattro termini intermedi nell'equazioni. La seconda contiene quei problemi che danno ai coefficienti le condizioni necessarie, affinchè si possa eseguire l'annientamento dei suddetti termini intermedi. La terza insegna la maniera di conoscere il numero de' termini intermedi che debbono annientarsi per ottenere l'esatta soluzione dell'equazione. La quarta esaminando i problemi che appartengono alle soluzioni esatte, determina quella soluzione che è più elegante e perfetta.

Nella prima parte del suo lavoro imprese ad esaminare distintamente quali condizioni o piuttosto quali rapporti abbiano a contenere i coefficienti de' termini intermedi di

una equazione biquadratica, o di qualunque altra superiore al quarto grado, perchè togliendosi da esse il secondo termine insieme ne svaniscano alcuni altri de' medesimi termini intermedi. Siffatti rapporti contengono in tre proposizioni dall'autore chiamati *criterii* enunciate in tal guisa. I. Se i termini di una equazione di quarto grado suppongansi positivi, e il coefficiente del secondo termine sia uguale al quadruplo della radice quadrata della sesta parte del coefficiente del secondo termine, e che le radici della suddetta equazione si aumentino del quoziente che nasce dividendosi il coefficiente del secondo termine per l'esponente 4 del primo, io dico che svaniranno insieme il secondo e terzo termine di essa. II. Se i termini di un' equazione di quarto grado sieno positivi, e il quadrato del coefficiente del secondo termine sia uguale alla differenza del quadruplo coefficiente del terzo termine e dell'ottuplo del quarto diviso per lo coefficiente del secondo, togliendosi da essa equazione il secondo termine, ne svanirà insieme il quarto. III. Se i termini di una equazione del quinto grado sieno positivi, e il coefficiente del secondo termine adegui la radice quadrata della metà del quintuplo coefficiente del terzo, io dico che togliendosi da essa equazione il secondo termine, ne svanisca insieme il terzo.

Volle il valoroso Analista illustrar con esempi le precedenti proposizioni stimando soverchio il manifestarne la dimostrazione, o l'artificio euristico onde pervenire a rinvenirle. Per la qual cosa intanto che il degno autore procedeva alla continuazione del suo interessante lavoro, l'Accademia ebbe cura di esaminare la prima parte del di lui piano, e quindi stimò conveniente addurre le tracce delle di lui invenzioni.

Sia $x^4 + 4px^3 + qx^2 + tx + r = 0$ una qualunque equazione del quarto grado, da cui se ne tolga il secondo termine per gli metodi ovvii, sicchè degeneri in

$$\begin{aligned}
 y^4 - 4py^3 + 6p^2y^2 - 4p^3y + p^4 \\
 + 4py^3 - 12p^2y^2 + 12p^3y - 4p^4 = 0 \\
 + qy^3 - 2qpy + qp^3 = 0 \\
 + ty - tp \\
 + r
 \end{aligned}$$

cioè

$$\begin{aligned}
 y^4 - 6p^2y^2 + 8p^3y - 3p^4 \\
 + qy^3 - 2qp)y - qp^3 = 0 \\
 + r
 \end{aligned}$$

facciasi primo $-6p^2 + q = 0$, farà $4p = 4\sqrt{\frac{q}{6}}$, vale a dire perchè togliendosi dall'equazione di quarto grado di termini positivi il secondo termine, insieme ne svanisca il terzo, è mestieri che sia il coefficiente $4p$ di esso secondo termine $= 4\sqrt{\frac{q}{6}}$, come si è enunciato nella prima proposizione. E facendosi $8p^3 - 2qp + t = 0$, risulterà $16p^3 = 4q - \frac{8t}{4p}$, come si è recato nella seconda.

II. Verso il 1781 occupossi il prelodato P. Giammaria della Torre a investigare il modo di correggere il difetto che nasce dalle lenti oculari, e produce confusione nella immagine dell'oggetto, il quale era stato abbandonato in mano degli ottici pratici come non difficile a scansarsi. Il difetto che nasce dalla lente oggettiva, per l'abilità di Eulero, Clairaut, Dollon, Ramsden ed altri matematici, si tolse con far l'oggettivo acromatico. Adoperando due mezzi di refrangibilità diversa si è giunto a far sì che tutti i raggi della luce, che per la loro diversa refrangibilità si univano in varii punti dell'asse dell'oggettivo, si unissero in un sol punto, per formare l'immagine dell'oggetto ben distinta e senza colori. Il P. della Torre osservò che le

f

correzioni fatte nelle combinazioni di diversi cannocchiali del Dollon, del Naerne, di Beniamino Martins e di altri, non erano sufficienti a torre ogni difetto che nasce dalla combinazione delle lenti, e per conseguenza che non fosse da reputarsi di sì poco momento la correzione del secondo difetto de' cannocchiali. Quindi si prefisse di tentarla, dopo avere esaminate le varie strade tenute da' mentovati celebri professori, e fatte molte esperienze utili all'uso dei menischi invece delle lenti o semilenti adoperate dagli artefici Inglesi.

„ Per una lunga serie di osservazioni mi sono (egli diceva) assicurato della proprietà dei menischi, per le quali si rendono superiori alle lenti comuni, soprattutto allorchè due di essi posti in un bucolino si guardino colle loro convessità da dentro, e le concavità sieno di fuori, e tra di loro poco lontani. Questi menischi così situati piacermi di chiamare *lenti a tamburo*. Per avere un buon telescopio di sensibile ingrandimento, debbe l'oculare essere di picciol foco, o acuto. Se per far ciò si adopera una lente convesso-convessa, farà una notevole aberrazione di sfericità e di luce. Ad un oggettivo di palmi sei (1) se io voglio adattare una lente comune di un'oncia, il telescopio farà oscuro, ed il campo pieno d'iride. Ma usando due menischi a tamburo, delle quali il foco sia di un'oncia o di cinque minuti, il cannocchiale farà lo stesso ingrandimento, farà chiaro e senza iride, tanto perchè la convessità di ciascun menisco è unita alla concavità, quanto per la disposizione delle lenti a tamburo che vedremo indi a poco. Anzi con queste avrassi maggiore ingrandimento

(1) Il palmo napoletano è di 1164 di quelle particelle, delle quali il piede di Parigi ne contiene 1440; cioè fa nove pollici, sei linee, e quattro decime. Dividefi il palmo napoletano in dodici once, e l'oncia in cinque minuti.

facendo il fuoco di ciascun menisco di quattro minuti. Ecco intanto i vantaggi che ricavanfi da' menischi, e le loro proprietà dedotte da una lunga serie di esperienze e da' raziocinii fondati sulle leggi dell'ottica già dimostrate,

1. *Ogni menisco raccoglie più lume della lente convesso convessa dello stesso fuoco e della stessa apertura.* E' noto in ottica che cadendo sulla superficie di qualunque lente raggi paralleli all'asse non tutti entrano nella lente, ma solo quelli che fanno un dato angolo colla superficie della lente, e gli altri soggiacciono alla riflessione. Questo dato angolo, se la superficie su cui cadono i raggi è convessa, formasi da essi più presto che se sia concava; perchè la natura della convessità porta che si discosti dall'asse, e la concavità che ad esso continuamente si accolti. Ciò è confermato dall'esperienza. Feci costruire un canocchiale con tre oculari a tamburo, cioè con sei menischi acuti, e due oggettivi a tamburo. I raggi di luce passavano per otto lenti, e ciò non ostante gli oggetti apparivano di un chiaro brillante. Ciascun oggettivo era palmi sette di foco, e la prima oculare vicino all'occhio composta di due lenti a tamburo avea di foco un' oncia e mezza.

2. *Con due menischi a tamburo si fa una lente acuta;* e nel tempo stesso si ha molto ingrandimento, e si evita l'aberrazione, perchè ciascun menisco non ha molta convessità, e ciò viene confermato dall'esperienza.

3. *Le lenti menisiche poste a tamburo ingrandiscono molto il campo del cannocchiale;* perchè i raggi di luce nell'entrare la cavità divengono divergenti, come confermano varie esperienze.

4. *I fili incrociati ad angoli retti che si pongono nel foco dell' oculare,* compariscono curvi con una lente convesso-convessa, ma con due menischi a tamburo *si vedono dritti,* come porta l'osservazione. Questa scoperta de' fili dritti la debbo all' Ab. Hell astronomo di Vienna, al quale nel 1765 io comunicai i vantaggi delle lenti a

tamburo, ed egli ne fece menzione nell'operetta del Satellite di Venere, e lo confermò nel 1766 in una lettera che mi scrisse.

5. I menischi a tamburo *tolgono la doppia aberrazione*. L'esperienza è facile a farsi. Si pigli una lente convessa convessa e si guardi con essa un oggetto, si vedrà distinto solamente verso il mezzo dell'oggetto, e nel contorno sarà confuso, e questa confusione sarà tanto maggiore, quanto più acuta sarà la lente. Si prendano due menischi a tamburo dello stesso foco della lente, si vedrà tutto il campo distinto dell'oggetto. Se i due menischi pongansi in modo che colle loro cavità si tocchino, e formino per ciò una sola lente, tornerà a comparire la confusione. Sembra che tal fenomeno possa così spiegarsi. Due menischi a tamburo formano una lente cavo-cava, o un prisma sferico con due facce cavo-cave, colle quali non solo si sciolgono i raggi ne' loro colori, ma nel tempo stesso sciolgonsi le immagini laterali alla primaria immagine che per la loro obliquità non si sono unite all'asse, ed equivalendo ad una lente convesso-convessa riduce tutti i colori e le immagini ad un foco comune nell'asse, e così toglie ogni confusione ed iride dell'immagine principale. Meritano però queste riflessioni di essere ben ponderate, e se occorre di essere anche al calcolo sottoposte (1).

Additati i vantaggi dei menischi a tamburo nei tubi ottici, non è difficile il costruire un telescopio. Essendo questo composto di due lenti oggettiva e oculare, che hanno un foco comune, ad una estremità del tubo pongasi un oggettivo semplice, o acromatico, e all'altra estremità

(1) L'intera teoria delle lenti a tamburo che debbono formare un prisma sferico, si deduce dalle osservazioni fatte dal Newton nella P. I del Lib. II dell'*Ottica*, ove egli esamina i colori diversi, nei quali si sciolgono i raggi di luce che cadono sopra due oggettivi convessi sovrapposti che si tocchino o no, e che questi raggi abbiano varie obliquità.

verso l'occhio si pongano due menischi a tamburo. Nel foco comune dell'obiettivo e dell'oculare pongasi uno spezzaraggi, o diaframma proporzionato, e si avrà un ottimo telescopio. Il foco dell'oculare, l'apertura dell'obiettivo e del diaframma, faranno dall'esperienza diffiniti, secondo che faranno più o meno ben lavorati l'obiettivo e i due menischi.

La seconda specie de' tubi ottici è di quelli che di consi comunemente cannocchiali. Il telescopio ha una sola oculare per cui fa l'obiettivo a rovescio, e se vi si aggiungano due altre oculari che sieno soli menischi o a tamburo, farà gli oggetti diritti, e servirà perciò per gli oggetti terrestri. Le altre oculari poste a certe date distanze formano quella che dicesi combinazione. Questa può farsi con tre, con quattro, e con cinque lenti, contandovi quella che è all'occhio vicina. Anche per formare la combinazione fa mestieri esaminare la strada che fa in essa il lume (1). Nel fare la combinazione solamente, la lente all'occhio si faccia con due menischi a tamburo, le altre oculari sieno menischi semplici che rivolgono all'occhio la concavità. Se la combinazione è a tre lenti, pongansi combinate a due a due nel punto di massima distinzione dell'oggetto che si guarda, o che è lo stesso, distanti tra di essi la somma dei loro fuochi. Il fuoco della prima oculare, che è a tamburo, dee diffinirsi dall'esperienza, secondo la loro bontà e quella dell'obiettivo. Per esempio il foco dei due menischi a tamburo è stato da me fatto alle volte di tre minuti per un obiettivo di tre palmi, sì che il foco di ciascun menisco era di minuti sei. Questo ancora era il

(1) Le regole per fare la combinazione con profitto sono state tratte dalle combinazioni di cannocchiali di varie lunghezze fatti da Dollon e da Ramsden. Molti lumi ne ha somministrati la propria esperienza e la dissertazione del Sig. Ludlam.

foco della seconda e della terza lente. Nel foco della prima oculare si ponga un diaframma con un'apertura che sia $\frac{2}{3}$ di quella delle lente. Nel foco esteriore della terza lente si ponga un altro diaframma, la di cui apertura sia minuto $1 \frac{1}{2}$. Essendo così stretto non vi è pericolo che levi il campo ed il lume, perchè ponendolo nel foco comune della terza lente e dell'obiettivo, quì il cono radiofo è stretto e minore di un minuto e mezzo, onde liberamente vi passa. Se la combinazione è a quattro o a più lenti, bisogna attentamente considerare la strada che fa in esse il lume quando i raggi sono paralleli, o convergono a un fuoco, quando sono divergenti ec. La situazione della lente prima, seconda e quarta, è arbitraria, quella della terza è limitata, e l'esperienza la diffinisce. Tutte per lo più si pongono dentro foco, come nella combinazione a tre lenti si pongono nel loro foco o punto di massima distinzione dell'oggetto. Debbesi in oltre nel situare le tre lenti già dette osservare che siccome i raggi entrano nell'obiettivo paralleli tra loro e all'asse, così escano ancora dalla prima oculare. Questa sola dee essere di due menischi a tamburo, e le altre tre lenti sieno menischi semplici da situarsi nei bussolini in modo che rivolgano la loro cavità verso l'occhio. Gli artefici Inglese fanno le lenti piano-convexe col piano all'occhio; io pongo menischi per li molti vantaggi surriferiti. Quando dico artefici Inglese, non intendo puri ottici pratici, ma quelli che tra i pratici sono bene intesi della teoria dell'ottica, come sono i soprallodati. Questo è quanto ho saputo raccogliere e sperimentare per correggere i sensibili difetti dei cannocchiali che nascono dalla loro combinazione". Così il nominato Accademico.

Approvavansi dall'Accademia le utili mire del lodato Fisico in cercare di togliere da' cannocchiali il difetto di sfericità che in essi perturba la nitidezza e la terminazione

degli oggetti. Ma il Socio Don Vincenzo Mazzola destinato a verificare l'esperienze metteva in dubbio l'utilità di rendere i tubi costrutti nella guisa indicata più luminosi e liberi da iride. Il Pensionario Marzucco stimava parimente non del tutto soddisfacenti le di lui esperienze, e insinuava che l'Accademia si assicurasse del valore de' menischi in comparazione delle lenti acromatiche. Il Socio Sig. Fergola esigeva che si reiterassero l'esperienze per verificare, se applicandosi ai tubi ottici le oculari a tamburo, si migliorassero effettivamente nel campo, nell'ingrandimento, nella chiarezza e nella terminazione. Soprattutto inculcava che la proposta invenzione si rendesse universale colla scienza del calcolo sulle tracce di Eulero, Clairaut, d'Alembert, Dollon, Ramsden, ed Hennert, il quale molte verità ha suggerite sulle combinazioni dei cannocchiali acromatici illustrandole coll'analisi.

III. Un altro interessante oggetto si propose il Socio Don Giuseppe Grippa Regio Professore di fisica in Salerno noto per altre produzioni scientifiche. Egli imprese a calcolare geometricamente le *Volte* oblique, e singolarmente quelle a *spira*. L'Accademia comendò principalmente nella sua Memoria la guisa di determinare la solidità di qualunque volta a spira. Eccone la soluzione.

Se la figura qualunque *cdef* con moto equabile si aggiri T. III
intorno *ef* e nel tempo stesso salga esso lato equabilmente F. 2, 3
per la verticale AB, il solido generato dalla superficie di
questa figura dirassi *volta a spira*, la superficie generata
dalla linea *fe* *superficie a spira*, e la linea a doppia curvatura
descritta da un punto qualunque di essa figura, p. e. dal
punto *e*, si chiamerà *linea spiralocilindrica*. In oltre la
verticale AB si dirà *asse* della mentovata volta: la figura
cdef *generatrice* della medesima: il cerchio che si può
considerare descritto in un piano orizzontale della rivoluzione
della perpendicolare che dal punto *e* si può tirare sull'asse,
si dirà *basse* della spira. E finalmente *numeratrice* della

T. III
Fig. 2 spirale farà quella verticale, che s'innalza dall'infimo punto di essa per tutta la sua altezza. Quindi si rileva che se la generatrice della volta è un rettangolo $cdef$, le superficie a spira descritte dai lati fe , ed esser debbono parallele, uguali, simili e similmente poste. Dicasi lo stesso delle linee spirilocilindriche descritte dai punti e, d . Ciò posto, prima di venire alla misura generale della solidità delle volte a spira, si determini la solidità del solido spirale generato da un rettangolo.

T. III
Fig. 4 Sia $GKIHBCD$ una porzione qualunque di solido a spira generato dal rettangolo $CBAD$, dico, che se questo rettangolo si fa aggirare intorno a CD , descrivendo la porzione del cilindro retto $CDABFE$ compresa fra i medesimi piani verticali che la sudetta porzione di cilindro spirale, dovrà sempre essere la porzione della volta a spira uguale alla porzione del cilindro retto.

Dimost. Essendo uguali e simili i due rettangoli $CFED$, $HEKD$, uguali e simili saranno altresì gli altri due $DEIH$, $CFHG$. In oltre essendo EI uguale ad FK , l'arco circolare EA parallelo, uguale e simile all'arco BF , e la curva spirale AI parallela, uguale e simile alla curva BK ; ed essendo altresì i due settori circolari DEA , ICB paralleli, uguali e simili, come pure parallele, uguali e simili essendo le due superficie a spira $HIAD$, $GKBC$; saranno i solidi $HIAD$, $GKBC$ uguali fra loro perchè terminati da ugual numero di lati, ciascuno uguale, simile e similmente posto a ciascuno. Ora se da siffatti solidi si tolga il solido $HILCF$, ne risulteranno uguali i residui $CLADEF$, $GHIKBCL$, e se a questi si aggiunga il solido $CLBAD$ terminato dal rettangolo generatore AD , dal settore circolare CLB , dalla porzione di superficie a spira $CLAD$, e dalla porzione di superficie cilindrica LBH , si otterrà la porzione del solido a spira $GHIKBADC$ uguale alla corrispondente porzione di cilindro retto $CBAD$. C. B. D.

Quindi

Quindi è che potendosi qualunque figura mistilinea *cdef* concepire risolta in infiniti rettangoloetti evanescenti, faranno tutte le porzioni de' solidi a spira generati da siffatti rettangoloetti uguali rispettivamente alle corrispondenti porzioni de' cilindretti da' medesimi descritti. Ma i primi solidetti a spira compongono l'intero solido a spira generato dalla figura mistilinea *c d e f*, ed i secondi cilindretti compongono il solido generato dalla rivoluzione della nominata figura intorno ad *AB*. Dunque sarà ancora una porzione qualunque di solido a spira generato dalla figura *cdef* uguale al corrispondente solido descritto dalla rivoluzione della medesima figura intorno a *cf*. E perciò la cubatura de' solidi a spira si rimette alla cubatura dei solidi generati dalla rivoluzione di una figura intorno al proprio asse, cosa di sì ovvia determinazione.

Dalle additate cose deduce immediatamente il Signor Grippa il metodo da tenerli nel misurare la solidità delle volte a spira.

1. Dal punto dove comincia la spira si tiri una verticale per tutta l'altezza della volta, cioè s'innalzi la numeratrice della spirale.

2. Si osservi quante volte la spira col suo raggiramento ritorni nella numeratrice, e dirassi essere la volta di una, di due, di tre, o di più spire, secondochè una, due, tre, o più volte ritorni in essa numeratrice.

3. Se mai la spira non finisca esattamente nella numeratrice, ma quella oltrepassi, si tiri pel punto ove finisce un'altra perpendicolare all'orizzonte, e si osservi fra la numeratrice e la perpendicolare tirata, quale arco del cerchio ch'è la base della volta, si frapponga.

4. Si determini la solidità del solido generato dall'intera rivoluzione della figura generatrice intorno al suo lato verticale, e poi si prenda una, due, tre, o più volte, secondochè di una, di due, di tre, o di più spire sia la

L S T O R I A

volta formata, e se il caso lo richieda, aggiungasi di più per rispetto all' intero cerchio, una parte aliquota simile a quell' arco compreso fralle due sudette verticali. La somma sarà la solidità richiesta della volta.

Meritava quest' interessante lavoro ulteriori cure della Accademia per determinare compiutamente la misura di simili volte in quanto concerne la superficie; ed infatti nel 1785 ad insinuazione dell'attual Segretario Napoli-Signorelli animaronsi alcuni valorosi Socii ad investigare la vera misura delle volte a spira, siccome si vedrà nelle Memorie inserite nel presente volume.

IV. D'interessanti notizie non meno che di erudizione e di vantaggiose mire patriottiche ricolma fu la dotta lezione dell'Accademico Pensionario e R. professore di botanica Don Vincenzo Petagna comunicata all' Accademia nel 1781 intorno alla *salicornia*, pianta che occupa il suo luogo nella prima classe del sistema de' vegetabili di Carlo Linneo.

Offerva alla prima il nostro Accademico che il nome di *salicornia* non si rinviene appo gli antichi, e che si vede usato dopo che gli Arabi passati in Europa insegnarono la maniera di cavare il sale alcali da alcune piante quivi trovate, chiamandole col nome generico di *kali* (1). Specificandosi poi questa voce, la più usuale di quelle piante ritenne il vero nome di *kali*, la quale corrisponde all'odierna *falsola* de' botanici, ed altre al *kali* aggiunsero altri nomi, onde fra loro si distinsero; ed infatti la *salicornia* si disse *kali geniculatum*, che passò poi a formare un genere distinto dalla *falsola* sotto il vocabolo di *salicornia*.

(1) La voce *kali* trovasi in Avicenna e in Serapione il giovane autori del secolo XI. Dalecampio rapporta che da' Mauritani si dissero *kali* alcune piante, dalle cui ceneri cavavasi il sale alcali, o *salcali*; soggiugnendo che i Greci dei bassi tempi, gli Arabi ed i chimici furono i primi a far conoscere tal proprietà di quelle piante.

Le piante dagli Arabi notate col nome generico di *kali*, e conosciute proprie per dare il sale alcali, sono: 1. la *salsola*, della quale si riconoscono più specie, e segnatamente la *soda* diffinita dal Bahuino *kali majus cochleato semine*, e la *sativa* detta *kali minus*; 2. la *salicornia* ora conosciuta sotto due spezie, cioè *erbacea* e *fruticosa*; 3. il *mesembrianthemum* pianta propria dell'Egitto (1) distinta dal Linneo coll'aggiunto di *nodiflorum*, che è quella che nasce nella spiaggia di Posilipo e in abbondanza nella parte meridionale dell'isola d'Ischia descritta dal nostro Fabio Colonna (2).

Atte sono le due nominate spezie di *salicornia* a dare il sale alcali. Ma sono esse infatti due spezie differenti, come sospetta il Linneo, ovvero due varietà di una medesima pianta, come dal Bahuino, dal Tournefort e da altri si giudica? Il nostro Accademico crede che sieno due varietà derivate dalla natura del suolo, e che la stessa pianta nei terreni inondati nell'inverno, forga da' semi nella primavera, e diventi perenne nei terreni asciutti. Datane indi, dopo del Baster, un'acconcia descrizione in Italiano, rileva che tal pianta s'incontra in abbondanza nei terreni vicini al lido del mare che inondati sono dalle acque delle piogge che vi ristagnano, e dal mare nelle sue escrescenze che del suo sale ricolma quelle terre e le rende atte alla vegetazione della *salicornia*. Tali sono i contorni del Mar Morto di Baja, del lago del Fusaro e di Licola a piè dell'antica Cuma, il qual luogo copre un pezzo della via Domiziana, e del lago di Patria, e così andando oltre per tutto il litorale fino al Garigliano, luoghi ripieni di questa pianta. Dall'altro lato fuori Salerno per Eboli infino a Pesto coperte della medesima trovansi tutte quelle paludi accanto al mare. Ben può dunque dirsi la *salicornia* nostrale, nascendo nei nostri paesi senza veruna cura.

(1) V. Hasselquistio *Iter Palaestinum*, e Prospero Alpino *de Plant. Egypt.*

(2) *Ecphr. II. Kali aizoïdes Neapolitanum repens.*

Ma un poco di studio la farebbe facilissimamente moltiplicare. Gli Spagnuoli la seminano di primavera, e quando è giunta alla naturale altezza verso il terzo mese, la mietono, la seccano alla foggia del fieno, e la bruciano (1). Perchè la stessa diligenza non usasi dai nostri, per corne una quantità sufficiente ad un vantaggioso commercio? Non è la cenere della salicornia una soda non inferiore a quella della falsola? Non adoprafi tal cenere alla fabbrica del sapone ed a fondere le materie atte a vetrificarsi? In medicina non serve alla preparazione di alcuni sali? Forse che in altre regioni non si ha cura di apparecchiare la soda anche da altre piante e di approfittarsene? In Normandia la soda si apparecchia da alcune piante marine del genere del *fuco*, e si dice *soda di Varech* (2). Gl'Inglese hanno cominciato a far uso della quercia marina, pur anche spezie di *fuco* (3), riducendola in cenere ed impiegandola pel vetro e pel sapone (4). In Ispagna preparasi dalla falsola, per sentimento di Jussieu (5), e dalla salicornia erbacea, secondo Baster, e la più fina chiamasi *soda di barilla* e la comune di *bourdine*, ed Alicante ne produce dell'ottima con gran profitto. In Sicilia fassì dalla falsola detta *fativa*, e porta il nome comune di soda. In Egitto, a' tempi di Prospero Alpino (6), se ne faceva un gran commercio co'Veneziani.

Da queste ed altre non ignore verità, sulle quali piacque di proposito al Sig. Petagna stendersi alquanto per renderle sempre più comuni fra noi, passa ad aggiugnere alcuna cosa

(1) Baster *Opusc. Subsec.* t. II, l. III.

(2) Du Hamel di Montceau trat. degli alberi art. *Olea*, e Diz. Chim. del Macquer v. *Varech*.

(3) Gmelin. *Hist. Fucor*.

(4) Gugliel. Borl. (*Observ. on the anc. and pres. stat. of the Islan. of Scylli*) riferisce il modo di cavare dalla stessa il sale, aggiugnendo che nel 1751 l'introito passava di 5000 fiorini.

(5) Aët. Paris. an. 1777.

(6) *De Plan. Ægypt.*

sulla natura del vetro e del sapone. Con vasta erudizione trova egli notizia dell'arte di fare il vetro (oltre delle gemme false e de' vasi murrini) tra gli Egizii e tra' Greci. I primi de' Latini a parlar del vetro furono Lucrezio Caro e Cicerone in pro di Rabirio Postumo. Plinio ci ha conservata la tradizione della prima invenzione del vetro, e ci dà motivo di conchiudere che fino all'età sua altro fondente della terra vetrificabile non conoscevasi fuori del nitro. Tacito ci fa sapere che l'arena da far vetro si prendeva dalle foci del fiume Belo (1). Simile arena forniva ancora la nostra spiaggia che è tra Cuma e Linterno (2) corrispondente al tratto di lido posto dal lago di Patria a Cuma, osservandosi oggi ancora quell'arena di color bianco mobilissima fornita di tutte le condizioni della terra vetrificabile. Posta tale arena all'esame il Sig. Petagna verificò quanto Plinio di essa racconta. A primo aspetto sembra tutta bianca, come dice il latino naturalista, ma esaminata attentamente si vede composta di particelle di basalte di vario colore, ma per lo più bianco, di terra calcaria, e di piccole scorie vulcaniche quasi ritonde. Collo spirito di nitro fermenta la parte calcaria: posta ad un fuoco violento si rarefa, e si vetrifica la parte basaltica ch'è la più abbondante, ed unita alla soda comune passa in eccellente vetro. Quindi può definirsi: *arena mobile basaltica calcaria d'indeterminata figura con iscorie vulcaniche*. Simile arena composta di puri basalti osservasi nell'opposto lido dell'isola d'Ischia.

Da quanto il dotto Accademico divisa sulla salicornia, e sul vetro e sul sapone che formansi dalla soda delle di lei ceneri, come ancora sull'arena di Cuma e Linterno mentovata da Plinio e da lui analizzata, deduce che di sommo vantaggio

(1) *Historiar.* lib. I.

(2) Plinio lib. XXXVI.

farebbe la coltivazione della salicornia e della falsola, perchè occupando terreni inetti ad alimentare altre più utili piante, fornirebbero un capo di commercio non più fra noi avvertito, e che apprestandoci la spiaggia di Cuma e Linternò l'arena descritta, potrebbe, senz'altro straniero soccorso, formarli il vetro.

V. L'anno 1783 il Socio addetto alla seconda classe Don Antonio Sementini R. Cattedratico nell'Università degli studii instrui la Reale Accademia delle sue osservazioni fatte intorno allo sfintere della vescica urinaria, le quali confermano sempre più le descrizioni datene due secoli fa dal Fallopio, e nel nostro secolo dal Santorini e dal Morgagni. Nè Galeno, nè Vesalio (egli diceva) aveano data ragionevole idea della fabbrica della vescica urinaria. Fu l'Italiano Fallopio il primo a conoscere che la vescica dovesse avere uno sfintere dietro la prostata e nel principio dell'uretra. Ei confessò frattanto di non avervelo veduto intero, ma solo alcune fibre carnose di esso traverse nascoste nella parte davanti tralle fibre diritte. Questa descrizione cui manca certa precisione e chiarezza, fu pure adottata da valorosi notomisti, e specialmente dal Fantoni, Bahuino e Covvper, senza che venisse migliorata, nè descritta in modo che vi si potesse fondare una filosofia chiara della funzione di questa parte. Il Morgagni (aggiungeva il Sig. Sementini) uomo in cui l'amor di questa scienza, la tolleranza del travaglio, la consumata destrezza, ed il più ingenuo candore concorrevano a costituirlo un notomista eccellente, diede ben fondata speranza di ridurre a perfezione questa dottrina anatomica. Nel terzo de' suoi *Avversarii Anatomici* riprendendo l'audacia del Mangeti che avea negata l'esistenza dello sfintere della vescica urinaria descritto dal Fallopio, dice di averlo egli stesso veduto e fatto ad altri vedere. Non ne diede però in tal luogo una descrizione precisa, secondochè si sarebbe desiderata. Ed in una delle due lettere posteriori agli *Avversarii* scritte a proposito della storia del fegato del

Bianchi, facendo menzione della fabbrica del collo della vescica urinaria a proposito dello sfintere, affermò di aver veduto *alcune delle fibre diritte nelle vicinanze della prostata incurvarsi per li lati senza potersene distinguere il camino più innanzi, 'e che altre volte gli è paruto di vedere altre fibre al di sotto della cervice della vescica piegate in forma di arco colle corna volte in su*; e conchiuse in guisa di uomo che dubiti prudentemente, che egli avrebbe forse *esposte queste cose con chiarezza maggiore dopo averle conferite con maggior numero di libri anatomici e di cadaveri*. Or non avendo egli stesso rendute più chiare le idee del Fallopio intorno allo sfintere, non è maraviglia che successivamente siasene negata l'esistenza, o che sia stato descritto e considerato come una parte incerta e di lieve momento dal Winslon, dal Pallucci, dal Lieutaud e da altri.

Aspirando intanto il Sig. Sementini al pregio, se non di stabilire una ignota verità, almeno di vendicarla dalla incertezza che l'adombra, secondo i dettati d'Ippocrate (1) e del medesimo Morgagni che affermava esser degno di ugual lode chi trovasse cose nuove e chi rettificasse le già note nella fabbrica del corpo umano, dopo l'esame di quanto n'è stato detto da valenti anatomici, e di quanto ne mostra il libro infallibile della stessa natura, cioè dei cadaveri, intraprese una descrizione più precisa dello sfintere della vescica urinaria. Dice dunque che „nella veste puramente carnosa che copre interamente la vescica, debbono riconoscersi *due piani*, o strati, giacchè l'esterno non si può senza oltraggio del vero confondere coll'interno. Il primo ha una origine tutta singolare, nascendo le sue fibre che sono per breve tratto tendinose, dalla faccia esterna della sincondrosi del pube e da'lati di questa disposte in una serie semicircolare. Divengono queste fibre carnose nel buttarli sulla parte

(1) *De Arte in princ.*

superiore e sopra i lati della prostata per quindi continuarsi sulla vescica, e queste da tutti si dicono fibre longitudinali o diritte della vescica. L'altro strato è fatto di filamenti che non serbano alcuna determinabile direzione, ma disposti per tutti i versi ed unendosi in varie guise formano una specie di stretta rete, come da' notomisti è stato detto. Continuazione di questi sono que' fili che in varie direzioni ripiegandosi nel contorno del collo della vescica e del principio dell'uretra, rendono questa sede più carnosa delle altre, e formano lo sfintere che oggi è comunemente ricevuto, e che di questo nome non è punto degno. Alcuni di questi fili accompagnano il canale membranoso, che continuandosi alla tunica intima della vescica, va a formar l'uretra, ed essi sono numerosi quanto basta per coprirne tutto l'ambito. Non si può dir pertanto che tutti que' fili che formano lo strato interno reticolato si prolunghino in questa guisa, guardandosi al copioso mezzo di questi, e allo scarso di quelli. Or la parte de' fili che si allunga insieme coll'uretra, non appartiene a quest'oggetto; ma gli altri del medesimo strato interno terminano nella vescica, e scambievolmente intrigandosi servono di punti di attacco, e tutto il di loro tessuto si sostiene da una tela cellulosa battantemente stretta, che su di tutti si distende, e tutti lega tra loro. „

„ Dalle additate condizioni risulta doversi questi due strati di fili carnosi distinguere fra di loro. E maggiormente a ciò sembra determinare un terzo piano di fibre che sono espressamente circolari, e circondano il principio dell'uretra, e sono frapposte agli accennati due strati. E' questo piano un vero sfintere di quest'apertura. E' largo un terzo di pollice a un di presso, ed ha forma di un cono troncato nella punta, e la parte più larga è in dietro e guarda il cavo della vescica, e da questa parte il suo lembo estremo è contiguo a quelle fibre traverse che s'inarcano variamente in questa sede e si ripiegano. I notomisti vedranno, se questo muscolo sia lo sfintere descritto da Fallopio, intanto che

che si afferma soltanto che da questo vengono divisi i due strati già detti in guisa che oramai il confonderli sarebbe lo stesso che opporsi di proposito alle cose più chiare. Ma se è ingiurioso al vero negare l'esistenza dello sfintere della vescica ne' maschi, assai più lo è il negarlo nelle femmine; poichè in queste la natura ha provvidamente prolungato lo sfintere per tutta l'estensione dell'uretra in esse assai corta, la quale, malgrado del silenzio di tutti gli anatomisti, è chiaramente corredata per tutta la sua lunghezza di fibre circolari oltre delle longitudinali. „

Passa indi il Signor Sementini ad additare la guisa da rendere manifesto siffatto muscolo acutamente negato da molti. „ Avendo svelta (soggiugne) dal cadavere la vescica urinaria e l'uretra, apro la sommità di quella e la rovescio, sicchè venga al di fuori la di lei faccia interna, e situando immobilmente la prostata in maniera che mi stia sotto l'occhio il principio dell'uretra e il suo contorno, taglio con mano sospesa intorno alla medesima imboccatura la membrana intima della vescica, indi seguito a spezzare a piccola profondità le fibre carnose dello strato interno che in questo luogo occorrono, e staccando indi pazientemente attorno le parti incise, mi si fa presente un piano di fibre carnose circolari concentriche, delle quali le interne sono così larghe che abbracciano immediatamente la membrana che ha già acquistato la forma di canale, e va ad immergersi nella prostata, e l'esterne sono successivamente più larghe. S'intende facilmente che questa forma piana di fibre circolari si dee al sito sforzato che si è dato alla vescica, ma che nella di lei posizione naturale debba questo piano esser disposto nella forma di un cono già descritto „ . Conchiude combattendo vittoriosamente contro del recente notomista Francesco M. *Lieutaud* che con una specie di fasto ha negato l'esistenza di un muscolo sfintere nella vescica, provando contro il di lui avviso che la potenza dello sfintere non ripugna alla facoltà della vescica.

VI. Il Pensionario della III classe Don Salvatore Aula, mancato l'anno 1784, avendo riguardo alla solida utilità che apporta agli stati l'agricoltura, per utile esercizio prese a ragionare dello stato di questa sorgente di ricchezze nelle antiche età di Roma, e ad investigare, per quali vie quivi fosse pervenuta a tanta dignità e perfezione.

Il fondatore (egli diceva) e primo re di Roma ingiunse alla minuta gente la cultura de' campi per tenerla utilmente occupata e per trovarla poi nerboruta e valida per uso della milizia, riunendo in essa ambedue i mestieri, il contadinesco ed il militare (1), e così ebbe, secondochè di que' tempi disse Catone (2), robusti e duri coltivatori e fortissimi soldati. Numa Pompilio alla vigilanza di Romolo nuove provvidenze aggiunse, ed avendo diviso il territorio Romano in varii contadi, assegnò a ciascuno di essi un soprintendente del numero di coloro che detti furono latinamente *magistri pagorum*, ingiungendo loro di osservare lo stato della cultura delle terre e di riferire quali fossero malamente e quali ben lavorate, affinchè in seguito potesse egli animare i campagnuoli diligenti, e riprendere e stimolare gli infingardi. Per la qual cosa, al riferir del medesimo Dionigi, quanti cittadini trovavansi sgombri di affari civili e militari, davansi comunemente a lavorar colle proprie mani i terreni, per iscarsar la taccia di poltroni, il che riusciva di gran vantaggio ai campi, di onore alla coltivazione e di esempio ed emulazione a' convicini. Anco Marzio avendo osservato che molti per soverchia affezione all'arte militare ed al guadagno che loro ne ridondava, aveano abbandonata l'agricoltura, convocò il popolo a parlamento e cercò rimenarlo al primiero tenor di vita.

(1) Vedi Dionigi d' Alicarnasso lib. 11, cap. 73.

(2) *De Re Rustica* sul principio: *Ex agricolis viri fortissimi, & milites strenuissimi gignuntur.*

Non si rallentò lo studio della coltivazione in tempo della Repubblica. I Censori invigilavano affinchè le campagne non rimanessero incolte e abbandonate (1) sotto pena della perdita de' privilegi di cittadino, che tralle pene censorie era la più enorme e la più sensibile ad un Romano. Osservasi parimente il conto che facevasi in Roma dell'agricoltura in ciò che Plinio racconta, cioè che il Senato Romano, dopo la presa di Cartagine, avendo donate diverse librerie, che facevano parte del bottino, ad alcuni regoli dell'Africa, ritenne soltanto ventotto volumi composti da Magone generale Cartaginese di cose attinenti alla coltivazione ed ordinò che si traslatassero dalla lingua Punica alla Latina (2); e pure eravi già in Roma la celebre opera de *Re Rustica* di Catone. Grande per ciò fu l'ardore dei nobili e dei plebei con cui applicaronsi a lavorar le terre. La plebe che per la maggior parte viveva nei contadi, era in tal guisa alla coltivazione intenta, che non vedeva la Città, se non se ogni nove giorni per far provvisione del bisognevole al mercato. Nè anche sdegnavano i nobili di attendere essi stessi a lavorar la terra. Quindi è che Ovidio cantava (3):

Iura dabat populis posito modo Prætor aratro,
ed altrove (4):

Et cæperet fasces a curvo Consul aratro.

Si sa che Lucio Quinzio Cincinnato fatto console quando tal dignità a' soli patrizii conferivasi, cioè nel 292 di Roma, assunto alla Dittatura fu da' Deputati del Senato trovato inteso a rustico lavoro in quel suo poderetto di quattro jugeri che possedeva di là dal Tevere detto *Prata*

(1) Aulo Gellio lib. IV, c. 12.

(2) *Hist. Nat.* lib. XVIII, c. 3.

(3) *Faßt.* lib. I.

(4) *Faßt.* lib. III. Vedasi anche Cicerone nella difesa di Roscio Amerino.

Quintia, nome che pur oggi ritienfi in Roma nel luogo volgarmente chiamato i *Prati*. Attilio Regolo mentre feminava ebbe l'avviso di essere stato promosso al consolato, onde ne acquistò il cognome *Serano* (1). Nè Cincinnato, nè Attilio occupando le prime cariche della repubblica obbliarono gli esercizi campestri; l'uno deposta la Dittatura ripigliò gli stromenti rusticali, l'altro lasciato l'eburneo bastone consolare tornò all'aratro. Cajo Fabrizio poichè ebbe discacciato Pirro dall'Italia e Curio Dentato soggiogati i Sanniti, deponendo il bastone di generale, si diedero a coltivare que' sette jugeri di terra che nella comune divisione erano a ciascuno di essi toccati.

Non si tennero lontani dalla coltivazione i Senatori che il supremo consiglio di Roma e di tutto il mondo componevano, i quali per lo più viveano in campagna donde venivano richiamati dalle pubbliche urgenze nella città per mezzo di alcuni particolari ministri detti dal loro uffizio *viatores* (2). E qui non è fuor di proposito osservare che i Senatori che aggiunsero un'idea tanto onorevole all'esercizio campestre, riputarono disdicevole alla loro dignità l'esercitare un traffico mercantile (3). Felice agricoltura, o per meglio dire felici i popoli dove era l'agricoltura a tal segno accreditata, che non disdiceva a' generali, a' magistrati, a' senatori!

(1) Plin. *Hist. Nat.* lib. XVIII, c. 4.

(2) Vedasi ciò che de' Senatori dediti al lavoro delle terre cantò Silio Italico *Punic.* lib. 1:

. . . . *Hirtaeque comae, neglectaque mensa,
Dexteraeque a curvis capulo non segnīs aratris.*

(3) Tito Livio riferisce nel lib. XXI, c. 63 che per la legge del Tribuno della Plebe Quinto Claudio fatta nel 535 non era ai Senatori permesso di avere alcuna nave che portasse più di trecento anfore. *Id satis habitum* (aggiugne) *ad fructus ex agris vectandos: quæstus omnis Patribus indecorus visus est.*

Che maraviglia è poi che le Romane campagne fiorissero allora oltre ogni credere? A questo credito che vi godeva l'agricoltura, attribuisce Plinio la fertilità di quelle campagne la quale infatti era tale, che rare volte Roma parì scarshezza di viveri (1). Ciò confermasi con quella stessa carestia e fame che talvolta afflisse la città, scorgendosi dagli storici Livio e Dionigi, che eccetto qualche straordinaria intemperie di cielo, non da altra cagione provenuta fosse la penuria, che dall'aver i campagnuoli per qualche accidente o guerra, intermessa alcun poco la cura dei campi. Così avvenne nell'anno di Roma 261 per la ritirata della plebe sul monte sacro: nel 276 per le turbolenze della guerra Etrusca: nel 299 pel desolamento cagionato dalla peste nei villaggi: nel 457 per la seconda guerra Cartaginese. Dai quali casi deducesi che non si sarebbe in Roma quasi mai provata penuria, se il nobile genere di coltivatori non avesse mai lasciato il governo delle campagne.

Questo si ravvisò con maggiore evidenza allorchè cambiatosi l'ordine delle cose passò l'agricoltura in mano degli schiavi, e si videro per le terre Romane fabbricati gli ergastoli infelici ricetti di quei miseri condannati al penoso lavoro. Da allora Roma che si era mantenuta sempre coi proventi delle proprie campagne, trovandosi in incessanti strettezze, fu astretta a cercare dai paesi stranieri la propria sussistenza. Da allora, giusta l'espressione di Varrone (2), "avendo i nobili sdegnata la falce e l'aratro, in vece di muovere le mani nella messe e nelle vendemmie cominciarono a muoverle nel teatro e nel circo, e per conseguenza funesta di ciò or conviene noleggiare chi dall'Africa e dalla Sardegna ci apporti del frumento per satollarci, e da Coa e da Chio del vino per diffetarci (3).

(1) E' degno di osservarsi il passo del libro XVIII, c. 4.

(2) Ltb. II.

(3) Simile doglianza faceva pure Columella nella prefazione del lib. I: *In hoc Latio & Saturnia terra, ubi Dii cultus agrorum progeniem*

Da allora soffrironsi più frequenti e più gravi le carestie, quale fu quella dell'anno 693 allorchè ritornò dall'esiglio Cicerone, per cui si conferì a Pompeo una potestà assoluta per cinque anni coll'assistenza di quindici Legati per rimettere nella città l'abbondanza (1); e sotto Augusto bisognò ancora che il popolo gli offerisse la carica di Prefetto dell'annona (2), la qual carica in seguito divenne ordinaria e perpetua, non cessando i bisogni; e lo stesso Augusto per rendere l'Egitto più ferace e più atto a fornire alla Città l'annona necessaria, fece purgare dal molto limo invecchiato le fosse preparate a ricevere l'acque del Nilo (3). Da allora in somma convenne ai Romani andare in giro mendicando vino e frumento, là dove nei tempi antichi, al dir di Plinio, *sufficiebant fruges, nulla provinciarum pascere Italiam* (4), anzi secondo Tacito (5), dai paesi Italiani provvedevansi le provincie più lontane.

VII. L'eruditissimo Accademico Pensionario della III classe Don Gennaro Vico degno figliuolo dell'immortale autore dei *Principii di una Scienza Nuova* e suo successore nella cattedra di eloquenza nel Liceo Napoletano, prese in una dissertazione con piena erudizione e fina critica ad illustrar Pompei celebre città della Campania sepolta da diciassette secoli dalle ceneri del Vesuvio. Non ebbe per oggetto di adornar alcune delle discoperte parti di essa, ma di considerarla col solo lume degli antichi scrittori e di rilevarne le vicende. Saggio e modesto quanto sagace

suam docuerunt, ibi nunc ad hastam locamus, ut nobis ex trasmarinis provinciis advebatur frumentum, nec fame laboremus, & vindemias condimus ex insulis Cycladibus, ac regionibus Baeticis, Gallicisque.

(1) Cic. ad Attic. lib. IV epist. 1.

(2) Dione lib. LIV.

(3) Svet. in Vit. Aug. 18.

(4) Lib. VIII, c. 3.

(5) Annal. XII, 43.

osservatore, lontano da ogni ambizione di produrre cosa nuova in un argomento venerabile sol per la sua antichità, egli conseguì la rara lode di saper raccogliere con giudizio e disporre e combinare insieme con discernimento e dottrina quei languidi e dispersi barlumi lasciatici dai Greci e dai Latini intorno a sì famosa città, e di apportar somma luce e dar sembianza di novità alle sue erudite ricerche:

Accenna in prima che quanto furono note varie particolari produzioni di Pompei, tanto sconosciuta ne fu l'origine anche agli antichi scrittori. Vitruvio, Columella, Plinio ed Ateneo parlano dell'eccellenza della pomice Pompejana, della terra chiamata *puzzolana*, della vite e del garo Pompejano. Catone stabilisce anche il prezzo a' famosi macinatori di Pompei (1) che a' nostri giorni si sono rimessi in uso in diverse regioni per opera di un meccanico industriale artefice Napoletano addetto alla nostra Accademia. Niuno però c'istruisce della di lei fondazione. Giulio Solino soltanto che volle rintracciarla, si perdè nelle favole, affermando che Ercole di ritorno dalle Spagne menando in trionfo gli acquistati buoi, per memoria di tal *pompa* fondò Pompei dandole il nome dalla Greca voce *πομπη*. Quindi non badando egli a questo scrittore reputato anche da Scaligero di poco merito, e nulla potendo trarre nè da Dionigi d'Alicarnasso nè da Diodoro di Sicilia, passa a ciò che delle città marittime del nostro Cratere dal capo di Miseno a quello di Minerva accennò Strabone gravissimo geografo e delle antichità diligentissimo investigatore. Di tali città, alle quali quasi congiunte vedevansi le frequenti magnifiche ville che di passo in passo eranvi seminate, dice questo geografo che aveano sembianza di una sola continuata città prima che, come riferisce Tacito (2),

(1) *De Re Rustica* cap. xxii.

(2) *Annal.* lib. IV.

Vesuvius mons ardescens faciem loci verteret; e numerandone gli uni dopo gli altri gli abitatori, rimonta fino agli Osci indigeni della Campania, dopo dei quali vi abitarono gli Etruschi ed i Pelasgi, indi i Sanniti che ne furono discacciati anch'essi da' Romani. Era Pompei, secondo il di lui racconto, alla foce del Sarno come un picciolo emporio, ove sbarcando per tal fiume le merci distribuivansi colle scafe alle vicine città di Nola, Nocera, Acerra de' Campani, e da queste pel medesimo fiume s'imbarcavano, onde oggi al luogo n'è rimasta la denominazione di *Scafati*.

Quanto al di lei sito osserva il nostro Pensionario che sebbene Ovidio (1) la preterisca nell'additar le nostre città marittime, allorchè descrive la venuta di Esculapio da Epidauro in Roma, ed oggi siasi infatti scoperta mediterranea, pure gli antichi la contarono tralle marittime (2). Ma la stessa eruzione del Vesuvio che sotto Tito la seppellì, esser dovè la prima cagione del suo allontanamento dal mare, sapendosi da' contemporanei scrittori, e con ispezialità da Tacito, quanto allora avessero que' lidi cangiato sito e sembianza. Plinio il giovane che era restato nell'opposto Miseno, parla del risorbimento del mare, e dell'avanzamento del lido (3). In seguito congiunte alla potente azione di tanti secoli dovettero contribuire la lor parte a far rimaner Pompei mediterranea, quale oggi si ritrova, e ad allontanarne il Sarno, le seguenti eruzioni, e singolarmente quella accaduta sotto Teodorico descritta enfaticamente da Cassiodoro.

Della

(1) *Metam.* lib. XV.

(2) Tito Livio afferma nel lib. IX, c. 38, che l'armata Romana condotta da P. Cornelio approdò in Pompei: Plinio nel lib. I, c. 9 la descrive tralle città littorali del Cratere: Seneca nelle *Questioni Naturali* la conta tralle marittime con Ercolano: Pomponio Mela nel lib. II, c. 4, e L. Floro nel I, c. 17 la chiamano marittima.

(3) *Epist.* XX lib. IV: *Praeterea mare in se resorberi, & tremore terrae quasi repellì videbamus. Certe processerat litus, multaque animalia maris siccis arenis destinebat.*

Della forma del governo che ebbe nei primi tempi nulla rilevavasi dagli scrittori fintanto che nell'anno di Roma 659 nel consolato di L. Licinio Crasso e di Q. Muzio Scevola per la legge Licinia e Mucia non furono ridotti a reggersi colle leggi delle proprie città i focii latini che pretendevano esser considerati come cittadini Romani. Conseguenza perniciofa di questa legge, al dir di Cicerone (1), fu che alienò talmente gli animi dei popoli tutti dell'Italia dalla Repubblica, che collegatisi fra loro nel 665, nel consolato di L. Marcio Filippo e di Sesto Giulio Cesare, mossero a Roma la guerra detta *Sociale* o *Italica*, la quale obbligò i Romani a concedergli quel dritto che pretendevano. Per un senatoconsulto fu comandata la legge Giulia, colla quale si concesse la cittadinanza Romana a coloro che si erano mantenuti fedeli a Roma, cioè ai Latini, agli Etruschi, agli Umbri; sotto il consolato di Gn. Pompeo Strabone, padre di Pompeo il Magno, e di Porcio Catone si distese a quelle città che presero le armi, fralle quali furono Pompei ed Ercolano; e finalmente col beneficio della medesima legge vennero descritte nelle otto tribù nuovamente istituite tutte le altre città Italiane. Videsi non pertanto Pompei privata di parte del suo territorio e divenuta colonia. Cicerone nell'orazione in pro di P. Silla ci attesta che da questo congiunto di L. Silla fuisse stata in Pompei dedotta la colonia, e rimasero i Pompejani spogliati di una parte del loro territorio (2).

(1) In un frammento dell'orazione a pro di C. Cornelio egli dice: *Legem Liciniam & Muciam de civibus regundis video constare inter omnes, quam duo Consules omnium, quos vidimus, sapientissimi tulissent, non modo inutilem, sed perniciosam Reipublicae fuisse.*

(2) *Ac ne haec quidem P. Sillae mihi videtur praetereunda esse virtus, quod cum ab hac illa Colonia sit deducta, & cum commoda colonorum a fortunis Pompejanorum Reipublicae fortuna disjunxerit, ita carus utrisque est & jucundus, ut non alteros dimovisse, sed utrosque constituisse videatur.*

Dopo dunque del 665 siamo nella certezza della costituzione di Pompei, quantunque ciascuna colonia si governasse con leggi particolari distinte alle volte dalle Romane, sempre però derivanti dall' ineshausto fonte del Dritto Civile Romano, nè queste da esse colonie stabilite, ma loro imposte da coloro che le deducevano (1). Quindi ad esempio delle altre colonie, siccome Pompei ebbe in P. Silla che vi dedusse la colonia, il suo protettore, così dovette avere i triumviri, i censori, gli edili, i questori, i sacerdoti, gli auguri, i pontefici, il pubblico consiglio del senato e del popolo, e i proprii decurioni. Delle quali particolarità attendonsi con tutta verisimiglianza manifesti documenti che lo comprovino, dalla continuazione dello scavamento, che al pari del tempio d' Iside già scoperto, e delle adjacenze del teatro e di una porta della città con una contrada, e di alcuni bagni particolari, e della casa di campagna e delle statue disotterrate all' augusta presenza del grande Imperadore GIUSEPPE II, tolga il rimanente di sotto le ceneri e i lapilli che l' occultano all' erudita curiosità. Nè contro la gravissima autorità di Cicerone che ci assicura della condizione di colonia della città di Pompei, debbono farci peso nè Vitruvio che sembra averla riputata municipio (2), nè Plinio che rammentando un prodigio stimato foriere della congiura di Catilina, chiama anche municipio Pompei (3). Imperciocchè essendosi dalla legge Giulia comunicato alla Italia tutta il dritto della cittadinanza Romana, ed avendo anche le colonie conseguite col dritto del suffragio la prerogativa che distingueva i municipii dalle altre città, cioè di potere aspirare alle pubbliche cariche in Roma,

(1) Gellio perciò dice nel lib. XII, c. 12: *Jura, institutaque omnia populi Romani, non sui arbitrii habent.*

(2) Lib. II, c. 6.

(3) Lib. II, c. 52.

andò in certo modo a dileguarsi la distinzione di colonia e di municipio, o per dir meglio a confondersi riguardo al dritto del suffragio e alla petizione degli onori in Roma (1), avendo però ciascuna città conservata la sua caratteristica relativa al proprio governo civile, per cui l'una dall'altra si distingueva.

Continuando in questo stato Pompei da un evento accaduto l'anno di Roma 811, nel consolato di C. Vipsanio e L. Fontejo, si ricava che questa città ebbe anche un proprio anfiteatro ed i suoi collegii. Livinejo Regolo, al riferire di Tacito (2), diede in Pompei uno spettacolo gladiatorio, al quale intervennero i coloni Nocerini, ed insorta tra essi e i Pompejani una fiera contesa, vennero dalle parole alle ingiurie, indi ai sassi, ed alle armi, e nella rissa rimase la plebe Pompejana superiore, e molti dei Nocerini vi furono trucidati. Allora il Senato esigliò Livinejo e g'i autori del tumulto, vietò per dieci anni a Pompei simili pubbliche adunanze, e si disciolsero i collegii Pompejani instituiti contra le leggi (3).

(1) Gellio nel lib. XVI, c. 13 ci attesta espressamente essersi sovente cangiato il nome di colonia in municipio ed a vicenda. Pozzuoli da Frontino vien chiamata *Colonia Augusta*, siccome colonia era stata pur detta fin dall'anno 560 di Roma da Livio, da Vellejo, ed anche ne' marmi, nei quali si legge, *Ædilis Coloniae Puteolanorum* e *Genio Coloniae Puteolanorum*; e pure Cicerone nell'orazione a pro di M. Celio la chiama municipio, e Tacito nel lib. III delle storie municipio sembra chiamarlo. Quindi Ulpiano nel lib. I dei Digesti, tit. 1 dice: *nunc abusive municipes dicimus suae cuiusque civitatis cives, utpote Campanos & Puteolanos*.

(2) *Annal.* XIV, c. 17.

(3) Un collegio era una specie di fratellanza detta dai Greci *συνδικα* e dai Latini *foedus*, nella quale convenivano molti compagni assoggettandosi a certe leggi particolari, purchè non tendessero al corrompimento della pubblica legge; di che veggasi Cajo al lib. IV alle leggi delle XII Tavole. Se tali collegii non venivano giustificati

Censessantasette anni sussistè Pompei in tale condizione di colonia sino alla sua rovina. Nel decimo anno di Nerone ed 816 di Roma ricevè il primo crollo. Ai cinque di febbrajo nel consolato di Memmio Regolo e di Virginio Rufo accadde il gran tremuoto che rovinò questa città, abbattè una parte di Ercolano, lasciandone il rimanente vacillante, scosse Nocera, e crollò diversi privati edifizii di Napoli (1). Ma sull'epoca di questo avvenimento havvi qualche discordia nei Fasti e negli Scrittori? Secondo Errico Glareano il consolato di Memmio e di Virginio cade nel 65 dell'era Cristiana; e secondo il Muratori nel 63, nel quale il Glareano stabilisce consoli Petronio Turpiliano e Cesonio Peto. Cornelio Tacito rapporta il tremuoto che rovinò Pompei nel consolato di P. Mario Celso e di C. Asinio Gallo, ed in conseguenza un anno prima di quello che Seneca lo riferisce. Giusto Lipsio si attiene a Seneca, e stima che Tacito non abbia riferito quest' avvenimento nel proprio anno. Che che però sia di questa picciola discordanza, la sventurata Pompei dopo le scosse sofferte attese per lo spazio di sedici anni corso dal fiero crollo all'ultima sua sciagura, a riparare i suoi pubblici e privati edificii

dai decreti del Senato e dai rescritti dei Principi, erano illeciti e proibiti. Quelli che andavano sorgendo di nuovo facilmente divenivano abusivi e perniciosi, e quindi si trovano tratto tratto aboliti, come al dir di Asconio avvenne nel consolato di L. Cecilio, e Q. Marcio per un senatoconsulto. P. Clodio Tribuno della Plebe restituì dopo nove anni i collegii; e Giulio Cesare gli abolì di nuovo, eccetto alcuni pochi di antica istituzione, di che parla Svetonio nella di lui Vita c. 24. Ma nelle turbolenze avvenute dopo della di lui morte, ad onta di tanti divieti, si rimisero i collegii con tutti i soliti disordini; per la qual cosa Augusto, secondo lo stesso Svetonio, per distruggere di un colpo molte fazioni facinorose collegate sotto il titolo di collegii, gli abolì di nuovo, a riserva degli antichi e legittimi e permessi dal governo.

(1) V. Seneca nelle *Questioni Naturali*.

o distrutti affatto o che minacciavano rovina. Mentre quel popolo infelice vedeva risorgere la dolce patria, sopraggiunse l'ultimo colpo fatale che spense e seppellì insieme con esso l'oggetto delle sue compiacenze e dei suoi sudori. Imperciocchè nel consolato di Vespasiano per la IX volta e di Tito Cesare per la VII, che corrisponde all'anno 79 della nostra era (scorsi due mesi che Tito era asceso al trono per la morte del padre seguita ai 23, o 24 di giugno (1)) accadde la memorabile eruzione del Vesuvio narrataci fra gli altri da Sifilino. Un immenso cumulo di materie accresciute nello spazio di molti secoli (giacchè ai tempi di Augusto non eravi memoria di altra eruzione) acceso finalmente dovette produrre quella sì orribile conflagrazione, la quale, siccome, al dir di Tacito, cangiò la sembianza di quei luoghi, così del monte stesso alterò la figura, e distaccatone un gran masso allora forse la divise in due vertici (2), e portò l'ultimo fato a queste due nobilissime città della Campania, delle quali una fu da dirotta densissima pioggia di lapilli e di cenere oppressa e profondamente sepolta, l'altra da alto spazioso torrente di liquefatti bitumi ricoperta ed interamente assorbita.

L'erudito e dotto Accademico termina in questa guisa le sue ricerche dopo aver recato alcuni versi di Stazio che compiansi con giusti sensi di dolore l'infelice condizione di sì famose città di dover rimanere sconosciute e ricoperte dall'oblio. " In riflettendo (egli dice) al loro destino scorgo che gli antichi scrittori ci hanno fatto formar congettura, che Pompei in rapporto all'ampiezza, alla popolazione e alla magnificenza fusse stata in qualche maggior

(1) Plinio il giovane nell'epistola a Tacito dice essere l'eruzione accaduta IX Kal. Sept.

(2) Orosio nel lib. VII, c. 9 ci dice: *Abruptum tunc etiam Vesuvii montis verticem magna profudisse incendia ferunt.*

riputazione che Ercolano, ed in fatti Tacito l'appella *celebre Campaniae oppidum*, e Seneca *celebrem Campaniae urbem*. Ed ancorchè entrambe in ciò che ciascuna racchiudeva di grande, di magnifico, di ammirabile, fossero state di egual condizione tra loro, pure io stimo che assai più di tanti pregi dovette in Ercolano distruggere ed incenerire il fuoco, di quel che in Pompei avesse potuto rovesciare ed abbattere il tremuoto, al quale anche soggiacque Ercolano (1). Ed in quella funestissima conflagrazione il Vesuvio che dimostrò tutto il suo furore ai danni di Ercolano, sembrò meno feroce in verso Pompei, avendola nel seppellirla coverta di un' alta tunica di lapilli e di ceneri, materie aridissime, le quali, se la privarono dell'aria che come tutto anima così anche tutto finalmente consuma, la preservarono intatta da ciò che poteva marcirla e corromperla. Dalle quali cose può dedursi che se da Ercolano, ad onta dello scempio sofferto, si sono estratti gl'immensi tesori che ammiriamo, e da Pompei sì poco, tutto il più raro, il più pregevole, il più grande ed il più degno di ammirazione, giace ancor sepolto ed intero „.

VIII. Per rischiarimento poi delle tenebrose antichità dei tempi mezzani appartenenti alla storia patria, tolse con provvido avviso nel 1783 il chiar. P. Don Salvatore Blasi Monaco Casinese Siciliano, Archivista del Monistero della Santissima Trinità della Cava, e Socio ascritto alla IV classe della nostra Accademia, ad illustrare con nuove membrane di quell' Archivio prezioso la *Serie dei Principi Longobardi di Salerno*, da Siconolfo figlio di Sicone e fratello di Sicardo, ultimi della loro stirpe Principi di Benevento, che primo si assise sul trono Salernitano, fino a Gisolfo che ne venne dal Normanno Roberto Guiscardo

(1) L' attestò Plinio : *Pompeii & Herculenum sensere*.

discecciato. Era questa serie di Principi Salernitani con non pochi errori stata altre volte pubblicata; ma il celebre Ab. Venerio Archivario della Cava verso la metà del passato secolo colle sue immense fatiche tollerate in più di trenta anni, avendo coordinate tante carte di donazioni, diplomi e strumenti di vendite ammassate in quel famoso archivio, porse al nostro sagace ed erudito Socio P. Blasi ubertosa e ben digerita materia per compilarne, come fece, la proposta serie di principi Salernitani che durò intorno ad anni dugento quaranta.

A dimostrarla colle antiche scritture di quei tempi stimò necessario procedere coll'ordine retrogrado solito ad usarsi nelle genealogie onde si viene a capo del primo ceppo. Uso costante dei tempi dei Longobardi Salernitani si fu di segnar soltanto nei diplomi ed in tutti gli altri strumenti l'anno del principe col mese e l'indizione; sicchè per far vedere l'anno del principe segnato corrispondente all'era volgare, non rimarrebbe altro lume che l'indizione, la quale rinnovandosi ogni quindici anni lascerebbe nella medesima oscurità. Ma per buona ventura dall'anno 1070 in tutte le carte cominciò ad aggiugnersi all'anno del principe ancor quello di Cristo, onde di Gisolfo ultimo di quei principi Salernitani si trova notato l'anno del governo, donde si ricava anche il principio del suo regnare colla corrispondenza all'anno dell'era volgare. Quindi si rileva quando da suo padre fu egli associato al trono, e quanti anni di principato contava allora suo padre, e in conseguenza il cominciamento del di lui regno, e di mano in mano da Gisolfo agevolmente per gradi passando da un principe all'altro si risale fino a Siconolfo.

Per base e sicurezza di cotal metodo egli si studia per mezzo di molte pergamene di fissare il vero tempo, in cui Gisolfo fu balzato dal principato da' Normanni, giacchè gli scrittori sono assai varii intorno all'anno di tal

memorabile evenimento (1). I cronisti variano ancora sul numero degli anni del regno di Gisolfo, altri contandone trentatre, altri trentaquattro. Il P. Blasi assicura sulla fede delle allegate pergamene della Cava che Gisolfo regnò anni trentasei, e che l'anno della conquista fatta di Salerno da Guiscardo sia stato l'anno di Cristo, secondo l'era comune, 1077 (2). Fissata tal epoca col mentovato ordine retrogrado stabilisce il principio del di lui regno, e passa poi di mano in mano ai di lui predecessori, dopo di che con ordine opposto dal primo all'ultimo riferisce la seguente serie corrispondente agli anni di Cristo, che giova alla storia patria di aver presente.

840. *Siconolfo* scappato da Taranto luogo del suo esiglio è fatto Principe di Salerno sul principio dell' 840, e dura nel dominio fino alla morte accaduta intorno agli ultimi mesi dell' 848.

(1) Il catalogo dei principi di Salerno (*Hist. Pr. Lang.* t. V pag. 14) lo stabilisce al 1072; l'ignoto Barese (t. IV pag. 335) ed il Cronico Normannico (*Rer. Ital. Scr.* t. V) al 1074; il Cronico di S. Sofia (*Antiq. Med. Æv.* Mur. t. I) e la Cronica Cavefe del Pratilli (*Hist. Pr. Lang.* t. IV) all'anno 1075; l'Anonimo Casinese (*Hist. Pr. Lang.* t. IV pag. 78) cui si uniforma l'altra Cronica Cavefe stampata dal Muratori (*Rer. Ital. Scr.* t. VII) all'anno 1076; e finalmente Lupo Protospata (*Hist. Pr. Lang.* t. IV) la Cronica di Cola Aniello Pacca che è quella del Protospata volgare, quella di Tommaso di Catania, l'Amalfitana (*Antiqu. Med. Æv.* t. I) ed altri seguiti dal Muratori (*Annali d'Italia* t. VI) all'anno 1077.

(2) Avendo il lodato nostro Socio pubblicata per le stampe la sua *Serie dei Pr. Long.* in latino colla *Tavola Cronologica* e colle carte allegate, prima che l'Accademia l'inserisse nei suoi Atti, si accennano soltanto i risultati delle di lui osservazioni. E quindi in proposito dell'anno comune 1077 basta fare un cenno essere stato nei contratti notato l'anno 1078 giusta il metodo proprio dei Pisani (*V. il Catal. dei Pr. di Salerno*), cioè di cominciare l'anno nuovo dal mese di marzo antecedente al gennaio dell'era volgare; di manierachè l'anno 1077 dal marzo in poi fu dai Salernitani chiamato 1078.

849. *Sicone* suo figlio gli succede nell'anno 849. All' 852 contava il suo anno terzo, e si associò nel principato *Pietro* suo Ajo.

854. Fu il quinto anno di *Sicone*, in cui ebbe parte al principato *Ademario* figlio di *Pietro*, di cui è questo il primo anno. Morto *Sicone* di veleno nel sesto di lui anno, rimangono *Pietro* ed *Ademario* padre e figliuolo fino all'anno settimo, e morto il padre resta *Ademario* fino al novembre dell' 860, in cui ad istigazione di *Dauferio* è discacciato dai *Salernitani*.

861. *Dauferio* acclamato da pochi è cacciato tosto dal trono, e gli succede *Guaiferio* di lui zio, che regna anni diciannove dopo aver avuto per collega *Guaimario* suo figlio I di tal nome per quattro anni, cioè dall' 877 fino all' 880, nel quale *Guaiferio* andò a farsi religioso.

877. *Guaimario* I compagno al padre ritiene il trono fino all' 899 prima solo, partito il padre, indi negli ultimi sette del suo governo in compagnia di *Guaimario* II suo figlio dichiarato suo collega nell' 893, e gode pure con lui il titolo di *Patrizio Imperiale*.

893. Cinquantuno almeno furono gli anni del regno di *Guaimario* II, che nel 41 del suo impero cioè nel 933 si associò il figliuolo *Gisolfo*, insieme col quale ritenne lo scettro almeno altri dieci anni.

933. *Gisolfo* da quest'anno fino al 41 del suo dominio non ebbe figliuoli, e per compensare la generosa azione di *Paldolfo* *Capodiferro* principe di Benevento, adottò insieme con *Gemma* sua moglie per figliuolo *Paldolfo* figlio del nominato *Capodiferro*, con cui e colla moglie *Gemma* regnò fino alla morte accaduta dopo il novembre del 977 che era il 45 del suo governo. Fra questo tempo per pochi mesi degli anni 973 e 974 occupò il soglio il traditore *Landolfo*.

974. *Paldolfo* che cominciò con *Gisolfo* a signoreggiare nel dicembre del 974, morto *Gisolfo* ebbe compagna per

qualche mese la principessa *Gemma*; indi si associò il proprio padre *Capodiferro*, dopo la cui morte accaduta dopo il febbrajo del 981 si sostenne per pochi mesi solo nel trono; perchè ribellatisi i Salernitani si diedero a *Mansone* di *Amalfi*, che vedesi dominare su i primi mesi del seguente anno.

982. *Mansone* dichiarato principe malgrado degli sforzi di *Ottone* Imperadore a favore di *Paldolfo*, ottiene e da questo Imperadore e da *Paldolfo* stesso di godersi in pace il principato in compagnia di *Giovanni* suo figliuolo negli anni 982 e 983.

983. Circa il fine di quest'anno vengono espulsi dai Salernitani cotesti principi Amalfitani, ed è esaltato *Giovanni di Lamberto* che con suo figlio *Guidone* regna intorno a cinque anni, e lui morto regna egli solo per qualche anno, indi nel 989 si associa l'altro figliuolo *Guaimario III* di tal nome, con cui regna fino ad agosto 999 decimosesto anno del suo principato.

989. *Guaimario III* fatto compagno al padre nel 989, lui morto governa solo da ottobre del 999, in cui contava l'undecimo del suo regno. Pervenuto all'anno 27 si associa un suo figliuolo *Giovanni*, il quale morto dopo tre anni di regno nel settembre del 1018, il dì 21 del mese medesimo si associa con magnifica solennità l'altro figlio *Guaimario* con cui regnò anni nove fino al febbrajo del 1027, quando il padre ne contava 38 di governo.

1018. *Guaimario IV* ed ultimo di tal nome fanciullo nella morte del padre rimane per pochi mesi sotto la tutela della principessa *Gaitelgrima* sua madre, la quale conta il primo anno del suo governo correndo il nono del figlio. Ma o perchè ella morisse indi a non molto, o per qualunque altra ragione vedesi egli regnare dal novembre dell'anno stesso 1027 fino al suo 29 anno che era il 1037, nel quale dichiara suo collega *Giovanni* o *Giovanniccio* suo figliuolo di cui non si vede nelle pergamene memoria alcuna dopo

il novembre del seguente anno 1038. In tal mese comincia il padre a intitolarsi anche principe di Capua. Nel seguente anno 1039 in aprile s'intitola eziandio duca di Amalfi, ed in luglio aggiugne ai suoi dominii il ducato di Sorrento. Nel 1042 Guaimario piglia per suo compagno Gisolfo II altro suo figliuolo, che s'intitola come il padre anche principe di Capua e duca di Amalfi e Sorrento; e nel seguente anno 1043 prendono entrambi i titoli dei ducati di Calabria e di Puglia. All'anno 1052 Guaimario IV è ucciso dai congiurati dopo 34 anni di principato.

1042. Gisolfo II che all'uccisione del padre contava già dieci anni di regno, col valore del duca Guidone suo zio è sostenuto nel trono, e vi continua fino all'anno 1077, contando già 36 anni di dominio. Allora Ruberto Guiscardo Normanno marito della di lui sorella, assediando Salerno strinselo di modo che fu costretto ad arrendersi, lasciando a lui il principato che i Longobardi aveano per dugento trentotto anni occupato ad onta degli assalti dei Beneventani, dei Greci, degl'Imperadori e dei Re d'Italia, e finalmente dei Saracini. Gli autori riferiscono che Gisolfo II spogliato dei suoi stati si portò a Roma e dal Pontefice Gregorio VII fu creato duca della Campagna (1). Il nostro Accademico da uno strumento di Amalfi dell'anno 1088 conservato nell'Archivio della Cava (2) rileva che egli undici anni dopo della perdita del suo principato, regnando Ruggiero, si trovava ricoverato in Amalfi e corteggiato dai suoi fedeli e onorato col titolo di *principe* (3). Di più nel medesimo

(1) *Cbron. Cav. in Hist. Peregrini Guil. Apul. tom. V Rer. Ital. Scrip.*, Mur. e negli *Annal. d'Italia* 1077.

(2) Membrana III Arm. II P.

(3) *Cum intra Civitatem Amalfie* (dicesi nel citato strumento) *coram presentia Domini Gisulfi principis Ademarius judex & plures more solito circa eum astaret caterva fidelium, tunc in eadem presentia, e così appresso.*

anno 1088 ai 25 di luglio, X indizione, sotto il medesimo duca Ruggiero, trovasi in un'altra membrana di carattere Amalfitano scritta da Giovanni figlio di Giovanni curiale (1) notato il nome del principe Gisolfo in questa guisa: *Temporibus domini Gisulfi gloriosi & eximii principis anno primo ducatus illius Amalfi*, cosa notabilissima atteso il genuino carattere della membrana, siccome osserva il chiarissimo Archivista.

TENTATIVI E LAVORI

eseguiti dopo i tremuoti delle Calabrie e di Messina.

Produceva in siffatta guisa l'amor patriotico utili frutti nella nascente Accademia, quando sospesa e scossa dalle amare novelle del flagello sopravvenuto alle Calabrie e a Messina ai 5 di febbrajo del 1783 che sì ferace e ricca contrada afflisse e per poco non distrusse interamente, rivolse i filosofici sguardi verso quella parte, tanto per investigare coll'oculare osservazione su i paesi sovvertiti gli effetti diversi dei terribili replicati scotimenti, onde dedurne la più soddisfacente fisica spiegazione, quanto per raccogliere interessanti notizie o notabili materiali che illustrassero degnamente la storia naturale e la fisica geografia di quelle regioni: per offerir di poi al benefico SOVRANO quegli utili scientifici lumi raccolti che possono attendersi da un Corpo Accademico da lui eretto ad istruzione e vantaggio dello stato.

Ad eseguire tali disegni si destinò una peregrinazione accademica del Segretario delle Scienze Sarconi accompagnato dai Pensionarii Pacifico e Fasano e da qualche Socio e da

(1) Trovasi tal membrana Arc. II, num. 86 dell'Archivio della Cava.

abili disegnatori. Il risultato di questo viaggio (oltre a diverse descrizioni particolari e speculazioni scientifiche dei Pensionarii mentovati, che l'Accademia di tempo in tempo renderà pubbliche) fu una *Storia* di quei tremuoti che con accuratezza ed energia prese a compilare il lodato Segretario Sarconi pubblicata nel 1784 in foglio ed in quarto, arricchita di molti rami.

Intanto che l'Accademia attendeva ai descritti lavori e ad altri ancora più interessanti, de' quali si darà inditezza, avea in pochi anni perduti diversi valorosissimi individui. Sospirò singolarmente la patria per l'irreparabil perdita del celebre Francesco Serao alta speranza dell'Accad. ed onore de' filosofi e medici della nostra età, a giudizio ancor degli esteri più schivi. Erano altresì mancati l'utilissimo fisico il P. Giammaria della Torre, l'eruditissimo Pensionario Salvatore Aula, il noto medico Luigi Visoni, il Socio e Real Bibliotecario Domenico Malarbi, e qualche altro. Non pochi Accademici aveano mutato cielo; altri trovavansi ognora più occupati ne' proprii degni lavori; altri distratti dalle magistrature e da nobili professioni da loro illustrate. Il Segretario delle Belle Lettere Don Andrea Sarao avea deposto l'onorevole incarico promosso ad un Vescovado. Il Segretario delle Scienze e del Registro Economico Sarconi, dopo la riferita *Storia de' tremuoti* ultimo suo lavoro accademico, amò una filosofica libertà ed impetrò dal generoso SOVRANO il suo congedo. Di tanto mondo accademico che parve talora soverchio al bisogno, non rimanevano che pochi amici del paese e delle scienze. S'intermisero le cure accademiche; divennero rare le assemblee; un apparente increbbevole languore rattristava i veri compatriotti.

Di bel nuovo vi rivolse il SOVRANO gli sguardi propizii, ed impose al degnissimo Presidente il Sig. Principe di Belmonte la nomina di tre abili soggetti per eleggere fra essi uno che supplisse ad un tempo ai doveri che richieggono

le Scienze e le Belle Lettere. L'Accademia adunatafi privatamente ai 30 di novembre del 1784 approvò la nomina di tre Socii come ugualmente degni ed idonei all'importante carica. Cadde la scelta di S. M. nella persona di Pietro Napoli-Signorelli uno de' tre nominati che allora trovavasi dalle Spagne rimpatriato, ed a' 6 di dicembre del medesimo anno fu eletto Segretario perpetuo delle Scienze insieme e delle Belle Lettere, e in appresso con altro real rescritto dichiarato eziandio Segretario del Registro Economico.

Questa nuova benefica cura del Re per un Corpo che sembrava intorpidito, ridestò l'usato ardore ne' petti patriotici e si ripopolarono le assemblee. Una delle prime cure del nuovo Segretario fu l'istruirsi delle macchine astronomiche e fisiche che l'Accademia possedeva. Non potè averne contezza dall'Abate Don Vincenzo Mazzola aggregato alla prima classe nel ramo dell'ottica pratica, il quale ne era il custode, perchè avea egli già dal Sovrano ottenuto di potere per alcun tempo allontanarsi da Napoli sua patria per vedere i più culti paesi esteri (1). Domandò singolarmente

(1) Questo industrioso Socio si è a' nostri tempi distinto nella formazione dei cannocchiali acromatici che nella terminazione e chiarezza gareggiano con quei del Sig. *Dollon* e nell'ingrandimento cogli altri dell'ingegnossimo *Ramsden*. Ne' microscopii a lentine ha vinti senza contrasto quanti mai si sono segnalati in tali lavori. Secondo l'avviso del fu P. della Torre nelle più picciole di queste lentine l'ingrandimento lineare ascende presso a 2000, il campo è più chiaro de' microscopii a palline dello stesso ingrandimento, e gli oggetti veggonsi più terminati e da più copiosa luce illustrati. Per mezzo di tali lentine si è confermata l'invenzione del mentoyato fisico della Torre sulla figura anulare del sangue ed evitate alcune obbiezioni fatte contro di essa. Credevasi da alcuni illustri fisici che tal figura delle parti del sangue osservato colle palline del Padre della Torre fusse una illusione ottica nascente dalla sfericità de' microscopii; e si aggiugnava che se si potessero lavorare alcune lentine convesso-convesse di un ingrandimento uguale a quello

di una macchina astronomica osservata ancora in Napoli dal ch. M. de la Lande verso il 1765 che ne fece menzione nel suo *Viaggio d'Italia*, oggi posseduta dalla R. Accad., con finissimo magistero lavorata dal celebre macchinista Inglese *Simpson*, per cui mezzo può rilevarsi il vero luogo del cielo occupato da un pianeta o da una cometa in un dato tempo, e possono agevolmente eseguirsi diverse operazioni astronomiche che oggi si praticano colla macchina equatoriale. Essa ne' principali uti conviene colla *Parallattica* e col *Settore Astronomico* di *Graham*; ma essendo la di lei congegnazione diversamente da quelle eseguita, e contenendo altre dimensioni e divisioni assai più fine ne' suoi circoli che promettono una esattezza pressochè geometrica nelle osservazioni, nè trovandosi, per quanto si sappia, nè disegnata nè descritta sinora, stimò il Napoli-Signorelli col consenso del Signor Presidente util cosa il commetterne il disegno che ne indicasse la particolare orditura e gli usi a cui è destinata, al che colla solita

delle ultime palline, forse per mezzo di esse si vedrebbero le parti del sangue sferiche e non cilindriche. Riuscì all'Abate Mazzola di lavorar lentine sì picciole e di sì prodigioso ingrandimento, ed avendo con esse osservate le parti del sangue si assicurò di non essere globose ma di figura anulare giusta l'esperienza del lodato P. della Torre. L'ultima produzione del mentovato nostro valoroso ottico prima della sua partenza per Vienna, è stato un' *oriuolo notturno* intrapreso di ordine di S. M. la nostra Regina CAROLINA. Cercava questa augusta protettrice delle arti e degl'ingegni una macchina, per cui giacendo a letto, senza ricevere incomodo nè da soverchio lume nè da romore di pendolo che oscilli, potessero di notte osservarsi le ore, non essendo S. M. rimasta soddisfatta di alcune altre macchine per tale oggetto eseguite nella Germania e nell'Inghilterra. L'Abate Mazzola ne immaginò una che compì l'oggetto della SOVRANA. La di lui macchina senza ferir gli occhi col chiarore nè le orecchie collo strepito, proietta e dipinge nel muro bianco di una camera oscura un luminoso anello circolare che segna con ben distinti colori le ore e i minuti di un orologio che in essa si contiene.

LXXX S T O R I A
gentilezza ed alacrità si prestò l'instancabile Socio Don
Niccolò Fergola.

Descrizione della Parallattica dell' Accademia.

I Piedestallo della macchina è il triangolo rettangolo
Fig. 1 ABC di legno, di cui il cateto AB è verticalmente posto,
e l'altro BC giace in sito orizzontale. Essi sono di legno
del Brasile larghi e spessi rispettivamente 02, 36 di AB
che disegna la decima parte del raggio del settore T.

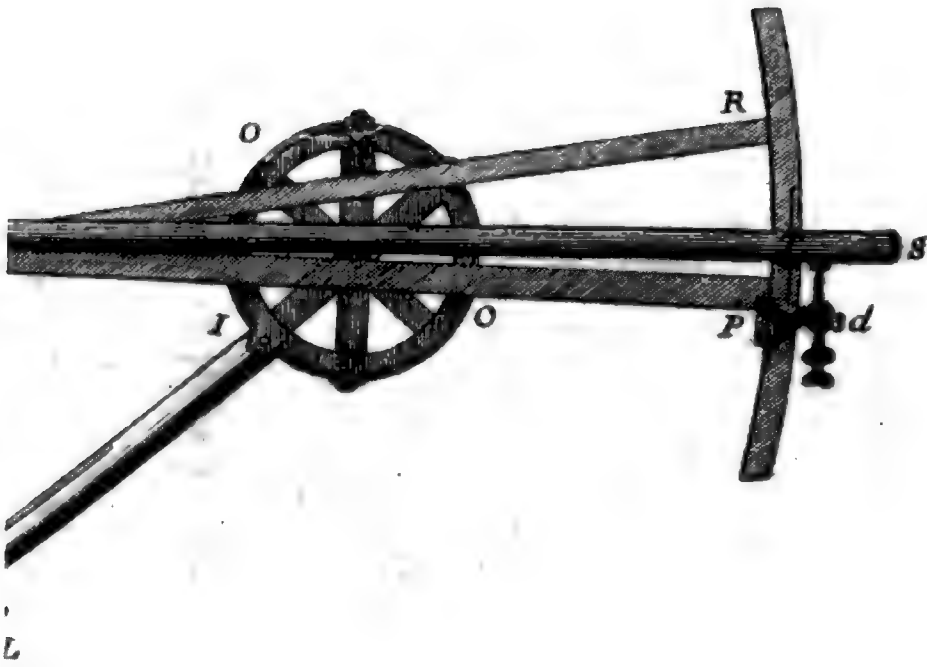
II Il cateto verticale AB è lateralmente fortificato
dalle due traverse DF, DF pur di legno, le quali in
larghezza e spessore a un dipresso lo pareggiano e sono
arrestate nella barra orizzontale EE unita ad angoli retti
al cateto orizzontale CB.

III Agli estremi A e C dell'ipotenusa AC sorgono
perpendicolarmente le piastre di ottone CF, KG fatte a
squadra; le cui parti C e KH sono rispettivamente fermate
nella nominata ipotenuza con quattro viti, e le parti elevate
F e KG nella seguente maniera costrutte, cioè la parte
superiore KG è concava e l'altra T ha in mezzo un buco
conico, affinchè l'asse della macchina IGf attraversando la
parte concava G possa girare entro il foro conico f.

IV L'asse di ferro If è perfettamente cilindrico in
G e posa sulle circonferenze di due rotelline di ottone
alquanto spesse, che girano anch'esse intorno ai loro perni
ficcati nella piastra GK qualora giri l'asse If; e quindi
essendo puntuale il loro scambievole contatto coll'asse If è
libera ed uniforme la rivoluzione dell'asse intorno ad f.

V Vicino all'estremo superiore della mentovata ipotenuza
evvi un cerchio d'ottone LMG diviso effettivamente in
soli gradi, e divisibile in minuti mercè la piastra adiacente
L del *Nonius*. Esso è attraversato nel centro dall'asse If,
cui perpendicolarmente insiste, e vi è fortemente arrestato
per mezzo del timpano m.

V Vicino



Tal timpano è composto di un prisma esagonale che cinge la parte *m* dell'asse quivi con viti fermato e di un'armilla circolare di ottone che combacia col cerchio LMG cui è pur anche fermata con viti.

VI Verso l'estremo I del medesimo asse si ravvisa il cerchio OO quasi uguale nel diametro e nella spessore all'altro LMG, ed è anch'esso diviso in gradi. Il piano di questo cerchio coincide coll'asse If; ed affinchè vi sia fortemente arrestato, trovansi dietro di esso due lamine di ottone, ognuna delle quali viene con due viti fermata sul medesimo asse di ferro.

VII Dal centro di questo cerchio si eleva ad esso perpendicolare un cilindretto di ottone, intorno a cui come perno gira con somma frizione ed uniformità l'altro cerchio NN un poco minore dell'altro OO. Esso ha come OO due lamine di ottone che si secano nel centro perpendicolarmente. Di esse la NN sporge alquanto fuori della sua periferia, ed ha negli estremi N, N due viti onde potersi a piacere dell'osservatore fermare immobilmente il cerchio NN sopra l'altro OO.

VIII Il settore RPQ il di cui raggio è decuplo effettivamente di AB, è pur di ottone. Le tre lamine RP, RQ, QP sono di dietro fortificate di tre altre, il cui piano è ad esse perpendicolare. Ma le spranghe di ottone che fortificano i raggi QR, QP sono arrestate nel cerchio NN per mezzo di piastre di ottone fatte a squadra, che con viti sono fermate tanto nel cerchio NN che nelle suddette lamine.

IX Evvi finalmente il cannocchiale comune QS cilindrico e di ottone, che gira per mezzo del cerchietto Qr intorno ad un perno eretto dal centro di esso settore perpendicolarmente al di lui piano, e va rasente il lembo PR. Nel di lui fuoco secansi ad angoli retti due sottilissimi fili per fissare l'astro quando venga coperto dalla loro intersezione. L'asse di tal cannocchiale debbe essere parallelo

a quel raggio del settore che passa pel punto T principio della divisione del Nonius.

X Il lembo del settore PR è di 21° , e ciascun grado suddiviso in quindici parti uguali, cioè in $4'$. Attaccata al detto telescopio si vede altresì la piastra PT del Nonius, la quale essendo di lunghezza uguale a 23 delle 15 parti uguali, è poi divisa in 24 parti uguali. Di più accanto ad esso è il quadrantino d diviso in 120 parti uguali, ond'è che si possono assegnare anche $2''$.

XI Sonovi finalmente verso la base della machina tre viti v, v, v , da poterla livellare, e da drizzare l'asse If parallelo all'asse del mondo. Nell'equatore MGL vi è anche la vite stringente L , mercè di cui può fermarsi esso circolo e togliersi dall'intera machina ogni moto di rotazione, rimanendo al circolo OO , ed al settore il solo moto nel circolo di declinazione. Che se si stringa l'altra vite O , si toglierà eziandio quest'altro moto della machina, e rimarrà al solo telescopio SQ il moto d'intorno al centro r del settore.

Rettificazione della machina.

I Convien situare la mentovata machina in guisa che il cateto orizzontale CB combaci colla meridiana esattamente segnata sull'orizzonte ed accuratamente rettificata, e farà il triangolo BAC nel meridiano celeste.

II Vuolsi di più che l'asse If sia parallelo a quello del mondo. E questo si otterrà facendo inclinare l'asse If all'orizzonte sotto un angolo uguale alla latitudine dell'osservatorio ove tal machina si fisserà, ed osservando se l'intersezione de' fili copra sempre una fissa nel cammino per lo suo parallelo. Cioè si osserverà una stella fissa (come la fulgida della Lira, β di Boote, γ di Andromeda ec., le quali passano presso a poco per lo nostro zenit) quando sia coperta dall'intersezione de' fili. Quindi si fermeranno le viti O

ed O, e si vedrà se l'intersezione de' medesimi fili accompagni l'astro nel suo parallelo. Sarà in tal caso rettificata la machina.

Ma per questo sperimento gioverà prendere le sudette fisse quando sieno negli archi de' loro paralleli più elevati di 50° , conciosiachè in tali casi saranno esse quasi sgombre di sensibile rifrazione, e si moveranno in un perfetto parallelo.

P R O B. I

Rettificata esattamente la nostra parallattica trovare con accuratezza la vera elevazione del polo visibile senzachè c' involupino le rifrazioni. Fig. 2

Rappresenti CDTR la nostra parallattica esattamente rettificata, onde il di lei asse CD sia diretto al polo visibile P, e l'equatore *rbo* della medesima combaci coll'equinoziale celeste EMQ. Sia di più PZ il meridiano celeste, S il luogo vero della chiara della Lira, in qualunque punto del suo parallelo essa si ritrovi, s il luogo apparente. Per questi punti S ed s s'intenda condotto l'azimuto ZSG, e i due cerchi di declinazione PSM, Psm che tagliano l'equatore celeste in M ed m. Ciò premesso s'istituisca la seguente operazione.

I Si prenda con un quadrante mobile situato sulla meridiana l'altezza rifratta sG della medesima fissa, e quindi il di lei complemento sZ; e si osservi eziandio l'azimuto sZP.

II Nel momento di una tale osservazione si guardi da un altro osservatore la medesima fissa s per lo cannocchiale della parallattica; e si notino i gradi e minuti dell'arco *bo* sull'equatore di detta machina segnati dall'indice bD, quando la medesima stella è coperta dall'intersezione de' fili di esso cannocchiale. Onde saprassi l'arco *mE* dell'equatore celeste, e l'angolo ZPs misurato dal medesimo.

III Si risolva il triangolo ZP_s di cui è dato il lato Z_s , e i due angoli sZP , ZP_s . Sarà noto l'arco ZP , il di cui complemento è l'addimandata elevazione del polo.

P R O B. II

Posse le medesime cose del problema precedente rinvenire le rifrazioni degli astri.

Rettificate le due machine, cioè la parallattica ed il quadrante mobile, si tempri un oriuolo a pendolo al moto delle stelle fisse, e l suo indice segni il principio della numerazione quando culmini una data fissa, p. e. la chiara della Lira. Se di essa sia S qualunque luogo vero, s il rifratto, col seguente metodo si ritroverà l'archetto Ss rifrazione d'altezza.

1 Si guardi nel medesimo tempo da due osservatori la fissa s per lo cannocchiale della parallattica, e per quello del quadrante mobile; onde si sapranno i due archi bo , sZ , come si è detto sopra, e quindi l'arco m/E .

2 Sapendosi il tempo dell'osservazione indicato dall'oriuolo, saprassi quello che dee decorrere fino alla culminazione di tal fissa; e per ciò convertendosi questo tempo in arco equatorio si avrà l'arco M/E .

3 Si risolva il triangolo ZPS , di cui è dato l'arco ZP altezza dell'equatore, l'angolo PZS azimutale, e l'angolo ZPS misurato dall'arco M/E . Si saprà dunque ZS , da cui tolta Z_s , si avrà S_s .

Adunaronsi periodicamente due volte al mese in tutto l'anno 1785 gl'individui di ogni classe, mostrando coll'affiduità riaceso in essi lo spirito intepidito di patriotismo e di socialità per promuovere l'avanzamento delle scienze. Distribuironsi diverse cure accademiche, e si vide con singolar piacere il chiar. Pensionario Don Vito Caravelli sottentrare al Padre della Torre nel carico d'informar

L'Accademia del contenuto delle *Ricerche fisiche sul fuoco* pubblicate da M. Marat Medico in Parigi in picciol volume in ottavo nel 1780, che indi a poco l'Accademia ricevè in dono dall'autore. Colla nitidezza e chiarezza che caratterizzano il sapere, espose il nostro Accademico alla assemblea la sostanza dell'opera enunciata. Dichiarata falsa la comune opinione de' fisici, che sia il fuoco una materia elementare dispersa in tutti i corpi in diversa misura, che disviluppandosi col moto manifesta luce e calore, passa M. Marat ad esporre la propria opinione. Pretende che vi sia una quantità immensa di un fluido particolare sparso nell'aria, sulla superficie della terra e per la sua massa, ed in ogni altro corpo terrestre e fluido, del quale sieno abbondantemente impregnate le materie calcinate, in maggior copia le materie sulfuree, e abundantissimamente le flogistiche. Vuole in oltre che tale fluido non mai giunga a fissarsi nei corpi, e che sia sempre in perpetuo movimento, passando incessantemente da un corpo in un altro a seconda delle alterazioni che i corpi soffrono; anzi col continuo suo movimento, secondo lui, siffatto fluido impedisce l'assoluta coesione delle parti della materia, e fa sì che l'universo non si riduca a una massa inerte e priva affatto di ogni movimento. *Fluido igneo* viene dall'autore denominato; non perchè il credesse un fuoco elementare, ma perchè egli stima che acquistando per cagione di stropicciamento, o di fermentazione, o di altra azione, un moto intestino vorticoso e vibratorio, si renda atto a destare il senso di calore più o meno vivo secondo la maggiore o minore sua quantità, e secondo la maggiore o minore velocità colla quale si agita. Crede egli dunque essere il calore rispetto al fluido igneo quali sono rispetto alla luce i colori. Persuaso il Signor Marat di avere stabilita l'esistenza del fluido igneo per una moltitudine di minute esperienze, ne va esaminando le proprietà, e stabilisce che sia di una grande trasparenza, che i vapori più delicati giungono ad alterarla: che sia poi

di peso sensibile : di somma mobilità ed elasticità : compressibile qualora è in azione. Ma è il fluido igneo la stessa cosa che il flogistico, o il fluido elettrico, o la materia della luce? M. Marat paragonando le qualità di un fluido con quelle degli altri rileva essere il fluido igneo diverso dal flogistico, dal fluido elettrico e dalla materia della luce. Questa secondo lui consiste in un altro delicatissimo fluido che occupa tutti gli spazii frapposti tra i gran corpi dell'universo; e vuole che certa azione vibratoria della materia del sole e di ogni altro corpo che diciamo luminoso, e anche dello stesso fluido igneo quando viene agitato, comunichi al fluido della luce un moto rettilineo, col quale fa impressione sull'organo della vista, e risveglia la sensazione di luce. Quindi spiega come si affociino nel fuoco il calore e la luce. Vuole altresì che all'opposto i raggi della luce solare mettano in moto ne' corpi il fluido igneo; e ridestino il calore e anche il fuoco, cioè calore sommo e luce, se l'azione di essi è potentissima, come accade quando vengono raccolti da una lente ustoria o da uno specchio ustorio. Adunque secondo l'autore il principio del calore non è nei raggi solari, ma si sviluppa ne' corpi coll'azione di essi sul fluido igneo. Anzi pretende, che se i raggi solari condensati nel fuoco di una lente, ovvero di uno specchio ustorio, si facessero cadere su di un corpo spogliato affatto di fluido igneo, non desterebbero calore alcuno. „ Questa è la sostanza (conchiuse il nostro Pensionario) dell'opinione del Signor Marat sulla natura del fuoco; opinione a mio credere, che sente assai dell'ipotetico, vale a dire della qualità che da lungo tempo non si confà al gusto de' moderni fisici „.

L'esame poi delle Lettere *sur l'Antimephitique* trasmesse all'Accademia dall'autore M. Janin La Combe Blanche, come altresì quello del metodo di curare l'idrofobia del professore di Friburgo M. Mederer, fecesi dall'Accademico Onorario Don Domenico Cirillo. Si destinò al Sig. Don

Giuseppe Vairo la cura di verificare l'importanza della dissertazione del Sig. Alexandris intorno alle acque termali di Viterbo. L'opuscolo del chiar. P. M. Giuseppe Maria Pagnini, *Theoria rectorum parallelarum*, si osservò dal Pensionario Pacifico e dal Socio Bifulco. Tenne in tutte le adunanze della state occupata l'attenzione dell'Accademia Don Angelo Fasano con diverse curiose lezioni di fisica e di storia naturale sulle Calabrie. Nelle seguenti assemblee il lodato Sig. Pacifico espone la sua fisica spiegazione de' tremuoti di quelle contrade. Il Socio Forges Davanzati presentò alcune sue storiche osservazioni sulla seconda moglie del re Manfredi e su i figliuoli che n'ebbe. Il Sig. Fergola corse lo stadio a lui assegnato per rintracciare la vera misura delle volte a spira. Il pre nominato Socio Don Tommaso Bifulco mancato con sommo rincrescimento dell'Accademia nel mese di novembre del 1787, il quale avea nel 1783 letta una sua memoria sulla *teoria de' limiti*, esercitossi con altre due memorie sul *calcolo degli spazii contenuti dalle linee a doppia curvatura e sulla loro rettificazione*, valendosi del metodo dipendente dalla prima sua memoria, ed indi, ad insinuazione dell'Accademia, si studiò adoperarvi il calcolo comunemente usato da' moderni analisti.

Due vantaggiosi effetti produsse questo general fermento, che con trasporto di gioja videro i buoni nazionali rinato nel nostro Corpo. Sceverò in prima senza violenza ed agevolmente le utili piante dall'erbe infeconde; perchè non pochi individui che aveano dalla fondazione dell'Accademia desiderata la Patente per altro che per lavorar per la gloria e per la patria, cominciarono ad allontanarsi da un luogo di travaglio non premiato fisicamente. Di poi incoraggiò diversi disinteressati amatori del sapere, non ascritti nel catalogo accademico, a consacrare i dotti loro lavori al semplice nobil piacere che partorisce la scienza. Tra costoro merita di mentovarsi distintamente Don Antonio Adamuccio laborioso ed abile discepolo del Pensionario Marzucco. Egli

che sul piano del maestro di sopra enunciato ne' *Tentativi della prima classe* avea di già pubblicati alcuni Lemmi, intraprese un passo assai più arduo, cioè quello di dare alle equazioni i caratteri generali per annientarvi geometricamente più termini. Il risultato delle sue meditazioni fu l'invenzione della formola $y + \sqrt{\left(z - \frac{2}{n}p + y'\right)}$ che sostituita in luogo della incognita nell'equazione generale del grado n priva del secondo termine, tolti di mezzo i radicali e ordinata l'equazione secondo la lettera z , dà un'equazione del medesimo grado n priva ancora del secondo termine. In essa se si vuole che simultaneamente svanisca il terzo, si potrà determinare l'incognita y sopra un'equazione del secondo grado: se si vuole che svanisca secondo e quarto, se ne dovrà risolvere una di terzo; se secondo e quinto, una di quarto ec. Con tal mezzo adunque può rendersi pura un'equazione del terzo grado, e quindi sciogliere. Nell'equazione di quarto si può togliere secondo e terzo termine, riducendosi poi senza stento la medesima ad una di terzo; si può fare svanire secondo e quarto, e quindi, come ognun sa, pure il terzo, e ridursi a pura. Queste riduzioni veramente non vanno esenti da calcolo sommamente prolisso, che vieta di poterne agevolmente far uso nelle occasioni. Con tutto ciò l'esito delle fatiche durate dal valoroso Sig. Adamuccio merita ogni lode, e dà speranza che con ulteriori ricerche possano esse semplificarsi, e suggerire altre formole più generali che ne conducano alla simultanea annichilazione dei termini 3, 4, ec. di una data equazione.

Anche il nostro dotto professore di medicina Don Natale Lettieri avea nel 1783 presentato all'Accademia una sua pregevole dissertazione latina intitolata *De Remedio febrisfugo nostrate Cortici Peruviano pari, vel forsan eo praestantiori*. Colla esperienza di molti anni erasi egli assicurato di questa preziosa prerogativa antifebbre della nostra

nostra acqua termale detta volgarmente de' *pisciarelli*, che secondochè afferma il nostro Sebastiano Bartoli ne' *Bagni Puzzolani*, più remotamente da Aldino e da Giovanni Villani chiamossi *acqua della bolla*. Spiccia questa dalla bassa parte de' colli Leucogei che riguarda il settentrione, nell'alto de' quali è il Foro di Vulcano, detto anche anticamente Campo Flegreo, ed oggi *Solfatara*, inesaurita sorgente di solfo ed alume, che fuoco e fumo dagl' interni meati incessantemente esala. Con quella alacrità e fermezza che inspira una costante osservazione non mai dagli eventi smentita, e con quella ottima fede che il di lui sapere uguaglia, sostenne l'accorto fisico Sig. Lettieri, che in tutti i casi, ne' quali con successo si prescrive la chinchina, poteva con ben modica spesa sostituirsi questa nostra acqua termale di non equivoca riuscita; e qualora o la distanza di alcune regioni o la povertà de' febricitanti impedisse di poterli adoperare a tempo quella che sgorga da' nominati colli, poteva lavorarsene una equivalente artificiale parimente di provata efficacia (1). Si accolse con gradimento ed applauso un' opera dottamente scritta diretta al sollievo degl' infermi ed al vantaggio economico dello stato, e se ne commise l'esame ad alcuni individui dell' Accademia, i quali tutto reputando pregevole nel libro del Sig. Lettieri, solo invocarono, come pur fece il Sig. Quaglia, il provvido presidio di ulteriori esperienze negli ospedali. Il Pensionario Cotugno passò anche ad sperimentare egli stesso e trovò che in generale la nominata acqua termale era sempre riuscita giovevole *ove la bile era stata per eccesso di volatilità di principj e per putrida fermentazione viziata*. Solo sembrògli che nè a domare il periodo di molte febbri, nè

(1) Vedasi nell'opuscolo del Sig. Lettieri indi impresso in Napoli l'articolo VIII de *aquat nostrae febrisugae succedanea ubi illius copia non suppetit*.

ad assorbire, nè a somministrare principii di coesione alle sostanze degeneranti, potesse adeguare, non che vincere, la facoltà medicinale della chinchina. Per lo che consigliò a continuarsene l'esperienze. Verso la fine del 1784 riferì un altro accademico di avere anch'egli talvolta trovata nelle febbri profittevole ed attiva l'acqua dei *pisciarelli* e tal altra insufficiente a superarle; la qual cosa comunicata dal Segretario Signorelli al Sig. Lettieri, egli mostrò con una moderata non breve scrittura presentata nell'anno 1785, che l'ultimo a lui ignoto osservatore, per quel che appariva dalla di lui relazione, non avea serbato il *metodo* inculcato nella dissertazione latina intorno all'uso del nosirale antifebbre. E con diverse altre esperienze fatte da lui stesso successivamente dell'efficacia di esso tanto nelle febbri croniche quanto nelle essenziali acute, stabilì vie più che tale acqua naturale o fattizia equivale alla chinchina. E nel medesimo anno, in alcune sue lettere Italiane dirette al Sig. Don Pietro Orlandi professore di medicina in Roma, ed al Signor Don Niccolò Beatrice professore di medicina in Fontanarosa, espone per le stampe altre sue nuove osservazioni fatte in alcune cure felici ottenute colla medesima lodata acqua termale de' nostri colli Leucogei.

Ma ciò che in quasi tutta l'Accademia ridestò l'attività e l'amor del travaglio, fu la proposta fatta dal Segretario di un nuovo generale esame delle Memorie recitate o presentate negli anni precedenti, per iscerne una parte da comunicare al pubblico per le stampe. Si stabilì che ogni classe in un particolare congresso deliberasse sulla maniera da tenersi in tale esame, essendo tutti persuasi che non tutto ciò che altrove si praticava, potesse appuntino convenire ad ogni paese. Adunatasi perciò la prima classe a' 7 d'aprile del medesimo anno, dopo varii pareri si conchiuse che ciascuna memoria si rivedesse dagl'individui che erano intervenuti, i quali dovessero al Segretario sotto la legge del silenzio

comunicare i giudizi ragionati e sottoscritti dettati dallo spirito di moderazione e di stima e di amicizia reciproca e regolati dal riguardo dell'onor del corpo e della nazione che dovea animarli a far la guerra al solo errore. Le Memorie concordemente approvate doveano serbarli alla pubblicazione: quelle che richiedevano le seconde cure, rimetterli a' loro autori per correggersi o per dileguare i dubbj su di esse insorti: le riprovate custodirsi in archivio. Un general movimento di chi saggiava, o conferiva, o calcolava, o rettificava, o approvava ragionatamente, risultò da questa cura intrapresa con nobile ardore che recava ai buoni concittadini un tenero compiacimento, e faceva presagir per l'Accademia i più lieti giorni. Ma intanto che attendevasi a tal lavoro, fuvvi chi pretese far cangiare l'intrapreso metodo di esaminare in un altro che riuscisse men lungo; e propose che in ogni classe si rileggettero le Memorie, e se ne proponessero le opposizioni in faccia agli autori stessi. A i più veramente non sembrò questa la vera maniera di assicurarsi della bontà e dell'importanza delle dissertazioni, temendosi che i privati affetti potessero impedire la comparsa della nuda verità. Pur si raccolse la prima classe il dì 21 di luglio di quell'anno per tentar questo nuovo cammino. Si approvarono concordemente alcune lezioni, ed altre se ne rimisero a più maturo esame. Ma non si lasciò di osservare quanto era facile agli autori ostentar docilità in lontananza, e quanto difficile il praticarla nel caso; non essendosi per anche rinvenuta l'arte di rimpastar l'uomo. La debolezza di un soverchio amor di se riusciva malagevole a conciliarsi coll'ascoltar sincere opposizioni che doveano ferirlo; e la tranquillità di qualche individuo non permetteva che si altercasse per sostenere il proprio avviso. Taluno disapprovò col silenzio e col contegno il nuovo metodo; molti si astennero d'intervenire, come fece fra gli altri il dotto e candido e sempre sospirato pensionario l'Ab. Sabatelli. Marcò a veduta l'ardore di mettere al vaglio

le Memorie in faccia ai loro autori; e tutta l'Accademia (ad eccezione di ben pochissimi, a' quali soltanto poteva tornar conto la proposta novità) desiderò la continuazione del metodo primiero a pieni voti in più assemblee proposto ed adottato. Al fine in una sessione Accademica tenuta nella R. Segreteria alla presenza del primo Segretario di Stato si conchiuse di pubblicarsi frattanto le Memorie concordemente approvate. A norma de' giudizi portatine in iscritto e de' congressi tenuti, si procedè alla scelta delle dissertazioni non controvertite, le quali doveessero formare il I Volume degli Atti preceduto dalla Storia dell'Accademia, riservandosi le altre ad un secondo dopo i richiesti cangiamenti.

L'anno 1786 si attesero le sagge deliberazioni da prendersi dal nuovo Ministro di Stato intorno all'Accademia, le quali speraronsi sommarie propizie al bene nazionale, per la fama dei di lui lumi scientifici che grande e verace con tanto fondamento lo precedeva. Non s'intermisero le lezioni accademiche, benchè cominciassero a divenire più rare. Il chiar. Canonico Saladini di Bologna, laborioso nostro pensionario, il quale costantemente ci ha in ciascun anno comunicata una dissertazione, partecipò ancor da lungi delle cure accademiche, ora esaminando varie Memorie rimessigli anonime, sulle quali portava giudizi ragionati e imparziali, ora dando contezza di qualche recente analitica ricerca fatta in Italia. Egli nel mese di marzo dello scorso anno 1787 trasmise al Segretario un foglio di un matematico che occultando il suo nome pretendeva trasmutare in reali le radici immaginarie dell'equazioni di secondo grado, e quindi, assegnando queste medesime radici all'equazione di sesto grado derivativa di secondo, che è la ridotta di quella di terzo, credeva aver risoluto il caso irriducibile. Il di lui problema col corollario dedottone si riconobbe per un paradosso dettato per altro da un abile analista. Nella equazione $x^3 \pm 3/x + g = 0$ egli assegnava per radici

$$\sqrt[3]{+f + \sqrt{\left(+f \pm \frac{3gf}{2} - g\sqrt{g - \frac{3f^2}{4}}\right)}}$$

$$+ \sqrt[3]{\left(+f \pm \frac{3gf}{2} - g\sqrt{g - \frac{3f^2}{4}}\right)}$$

ed $\sqrt[3]{+f + \sqrt{\left(+f \pm \frac{3gf}{2} - g\sqrt{g - \frac{3f^2}{4}}\right)}}$

$$+ \frac{f^2 - g}{\sqrt[3]{\left(+f \pm \frac{3gf}{2} - g\sqrt{g - \frac{3f^2}{4}}\right)}}$$

donde poi determinava quelle del terzo. Il giovanetto D. Annibale Giordano ed il Socio Signor Bifulco riconobbero separatamente essere le radici sudette uguali, e ciascuna di esse uguale a zero. In fatti il radicale

$$\sqrt[3]{\left(+f \pm \frac{3gf}{2} - g\sqrt{g - \frac{3f^2}{4}}\right)}$$

ne mentisce soltanto la forma, ma è poi effettivamente

uguale ad $\pm \sqrt[3]{\frac{f}{2} \pm \sqrt{g - \frac{3f^2}{4}}}$. Le risoluzioni che si rimisero

al prelodato Pensionario ne' primi di d'aprile, si riconobbero dal medesimo per giuste ed eleganti e concordi ancora a quello che lo stesso anonimo autore ne pensava (1).

(1) Ciò rilevasi dalla lettera scritta dal Sig. Saladini al Signorelli a' 16 d'aprile, colla quale trasmise ancora alcune copie delle *Osservazioni fatte dal chiar. geometra il Sig. Canterzani sul valor Cardanico* esposte in una lettera impressa in Bologna lo scorso anno e diretta al medesimo Sig. Can. Saladini.

Non era membro dell' Accademia il lodato Signor Giordano che di pochi mesi eccedeva i tre lustri della sua età, e si era con tale ardore e natural disposizione dedicato alle scienze esatte che i precoci frutti del suo ingegno a gloria del Sebeto facevano in lui ravvivare un novello M. *Pascal*. Egli ottenne dal Sig. Presidente e dall' Accademia di recitare una Continuazione da lui tessuta della Memoria del Sig. Fergola del nuovo metodo proposto per risolvere i problemi di sito e posizione. E da allora continuò a partecipare delle cure accademiche; per la qual cosa il benefico Sovrano prescrisse al Sig. Presidente di segnalare a suo arbitrio un sussidio mensile a quell' ingegno nascente, per animarlo a proleguire gl' intrapresi studii matematici.

L'anno 1787 si attese all' impressione delle Memorie elette; se ne ascoltò qualche altra dell' erudito Pensionario Don Gennaro Vico sull' antica repubblica di Locri, della quale si attende la continuazione per pubblicarsi nel seguente volume insieme con altre de' Pensionarii Pacifico, Vairo e Fasano e del Socio Forges Davanzati. Il prelodato Sig. Saladini ha trasmessa all' Accademia una sua novella dissertazione *su gli spazii analoghi ai cicloidalì*, e poi un' altra circa la *quadratura, e la cubatura di alcuni spazii curvilinei* che parimente riterbanfi al nuovo volume. M. de *Pastoret* Consigliere della Corte *des Aides à Pâques*, il quale nel 1785 avea comunicato all' Accademia una novella traduzione francese dell' elegie di Tibullo e una dissertazione intorno all' influenza delle leggi marittime Rodiane sulle forze navali de' Greci e de' Romani, le trasmise non ha guari un dotto libro intitolato *Zoroastre, Confucius et Mahomet* comparati come settarii, legislatori e moralisti, con un quadro de' loro dogmi, delle leggi e della morale. Sperasi che il nostro Sovrano degni prescrivere, giusta i voti dell' Accademia, che questo laborioso ed erudito straniero venga acriotto tra' locii esteri che coltivano con successo gli studii dell' antichità remota; siccome ha già fatto con

M. Marcard Medico di S. M. Britannica in *Hannover*, il quale oltre all'aver presentato egli stesso all'Accademia nel 1785 il primo volume della Descrizione delle acque minerali di *Pyrmont* tradotta dall'idioma Tedesco al Francese, ne ha nel passato anno trasmesso il secondo, e n'è stato per Real rescritto dichiarato socio estero aggregato alla seconda classe.

DA QUANTO si è di sopra accennato delle antiche e delle moderne scoperte fatte nelle scienze, e degli sforzi quali essi sienfi (1) della nostra nascente Accademia che in questo volume al pubblico si presentano, risulta quest'utile verità, che ancor rimane in campo sì vasto non poco a spigolare, non poco a trovare, non poco a perfezionare. Quanto non debbesi ai Galilei, ai Cassini, ai Cartesii, ai Leibnitz, ai Newton? Pure nel nostro secolo le loro scoperte hanno ricevuto notabil lustro ed incremento. Mercè del calcolo integrale quanta nuova luce non si è recata all'astronomia e alla fisica? Dopo le varie osservazioni del Picard e dell'Hook, credettero il Flamstèed e il Cassini poter per le proprie stabilire la parallassi delle fisse. Il Molineux nel 1725 notò che la γ del dragone passava verso il sud. Il Bradley ciò vide ancor meglio, e con molte altre osservazioni combinando felicemente i moti della luce e della terra, nel 1728 colla scoperta dell'*aberrazione* dissipò ogni idea di annua parallassi sensibile delle fisse. Colle accademiche ben pensate e ben dirette peregrinazioni si è determinata la figura della terra, e si è lavorato per risolvere il gran problema delle longitudini in mare. La nutazione dell'asse della terra, la librazione della luna, la precessione degli equinozii, il moto de' satelliti e de' pianeti primarii che si attirano e delle comete che ad essi si

(1) *Qui Italorum ingenio* (diceva ne' suoi Commentarii il celebre Segretario dell'Accademia delle Scienze di Bologna Francesco Zanotti) *nihil tribuunt, voluntati certe, si quid voluntas apud ipsos mereri potest, dent aliquid.*

avvicinano, l'effetto della resistenza dell'etere su tali corpi, il flusso e riflusso del mare, le vibrazioni delle corde e le oscillazioni dell'aria sonora e le cagioni dei venti, tutte queste cose, dico, siccome non ignorano gl'intelligenti, sono state trattate con nuovi principii e con metodi diretti d'integrare per approssimazione meno soggetti ad errori. Avea il gran Newton abbozzato il calcolo delle perturbazioni e dei cangiamenti che potevano risultare dal non trovarsi sferici i corpi celesti. L'acutissimo Giovanni Bernoulli, sdegnando di occuparsi a calcolare sui di lui principii, si perdè a fare infruttuose opposizioni alla teoria della gravitazione. D'Alembert, Clairaut ed il grande Eulero con più vantaggio delle scienze aumentarono colle loro soluzioni analitiche la conoscenza del sistema del mondo, Graam, Dollond, Le-Roy ed ultimamente Hechell hanno trovati o ridotti a perfezione varii stromenti astronomici. Simpson, Bouguer, La-Caille, Boscovick, La-Lande, hanno proposti diversi metodi di osservare, e calcolare. Si sono più distintamente raffigurati gli astri e qualche pianeta colle sue lune che ancor si occultava. Tutto ciò non fa noverare con ragion veduta il nostro secolo tra quei pochissimi di sopra descritti, che si distinguono tralla folla delle andate età tenebrose, per lo splendore e per li progressi della mente umana?

Non pertanto dopo tanti vantaggi apportati allo scibile da' corpi accademici da che nacquerò in Italia e si diffusero pel resto dell'Europa, e dopo i risultati del calcolo integrale e dei nuovi stromenti, l'immensità del cielo offre pure novelle speranze ed altri fenomeni al calcolo ed alla dotta curiosità; e nelle fisiche molte importanti cose sono ancor problematiche. La durezza, l'elasticità, la fluidità dei corpi somministrano ancor curiosa materia agli sperimenti. L'elettricità, il magnetismo, l'aria fissa, colla ben nota felicità maneggiate da varii grand'ingegni, e specialmente dal Nollet, dal Franklin, dal Priestley, presentano tuttavia

un

un lontano vago orizzonte che invita col suo fulgore gli avidi osservatori, aumenta il coraggio degl' indefessi, e spaventa colla distanza gl' infingardi. La chimica fisica dopo i Bergman, gli Staal, i Lavoitier, i Lemerì, i Macquer, e la storia naturale dopo i Redi, i Valisnieri, i Rèaumur, i Buffon, i Daubenton ec., quale non serbano preziosa messe agli amatori del vero sapere? Il moto di traslazione osservato dal Sig. De la Lande nel sole ed in tutto il suo sistema, non dovrebbe stimolar gli astronomi a verificare, per quanto lor sia permesso, se possa, giusta il pensiero del Sig. Bailly, questo gran luminare rivolgerli con tutti i suoi pianeti intorno a qualche altro astro assai più grande e più potente, nella guisa che intorno alla terra, a saturno, a giove, a venere ed al novellamente scoperto pianeta, *Giorgio* da prima appellato, rivolgonli le loro lune?

Le Accademie che fecero altra volta felicemente la guerra alla spoglia del sapere, cioè alla vera ignoranza dei secoli sottoposti alla cieca autorità, la faranno costantemente alla superficialità, a' freddi verseggiatori, alla rancida pedanteria, agli etimologisti capricciosi ed agli antiquarii stravaganti, tutti giurati nemici della vera eloquenza, della saggia filosofia, della scelta ben digerita erudizione e del buon gusto. Esse avranno sempre la mira a richiamar la gioventù alle scienze esatte, purchè sieno queste maneggiate senza affettazione e senza una cieca preoccupazione contro le altre umane utilissime anzi necessarie cognizioni. Esse mostreranno ognora con nuova diligenza, secondo l' antica insinuazione di Bacone da Verulamio, quello che manca tuttavia alla massa comune del sapere, col sottoporre ad esame le nuove scoperte o fatte da buon senno o che si pretende di essersi fatte. Con tutto ciò esse non hanno finora per l' Europa compiutamente recata tutta l' utilità che se ne spera, nè tutto a' proprii individui fatto assaporare quel dolce frutto di amicitia, di socialità, di diletto che dovrebbero produrre. E' ciò effetto d' una mal accozzata unione, o sì bene della

natura dell' uomo soggetto al perenne ondeggiamento delle passioni che ne fugano la calma filosofica e l'armonia troppo necessaria per raccogliere in un sol centro le sparse forze di ciascuno ? Scorgesi per avventura questo spiacevole effetto soltanto in qualche speciale nascente Società, ovvero dalla storia ci si addita come universale e proveniente dall' organizzazione fisica e morale del cuore umano ? Quando tali corpi (diceva un valentuomo del nostro secolo) godono della considerazione che lor si debbe ; quando il governo gli pregia e gli sostiene e loro appresta mezzi per lavorare con profitto ; quando a niuno invido ambizioso è permesso impunemente insidiarli con mine segrete per sovvertirli , o ridurli all' inazione ; quando in somma sieno protetti e incoraggiati , allora questi corpi rispettabili diventano il sostegno della gloria e dell' utilità nazionale . La Chiesa (aggiungeva) veglia alla conservazione del sacro deposito della Religione ; i Magistrati a quella del decoro inviolabile e dell' osservanza delle Leggi ; ed alle Accademie delle Scienze e delle Belle Lettere (cioè di quelle lettere che sono belle quando non sono imbrattate dall' impostura , dall' ambizione immoderata e dalla pedanteria orgogliosa) si appartiene l' onorato glorioso peto di far regnare nella nazione , a vantaggio del SOVRANO che le alimenta , un saper puro , solido e fecondo di preziosi frutti destinati all' immortalità .

DISSERTAZIONI.

dovrà diffonder luce con uniforme irradiazione: ma tutti con una stessa luce ne dovranno sfolgorar d'intorno.

Scol. Le sperienze che possiamo istituire su di un corpo luminoso non valgono a decidere, se i raggi della sua luce sieno ugualmente sfavillanti, e sotto un medesimo angolo inclinati tra loro, quei, che sono vicinissimi. Non si è adunque stimato convenevol cosa definire *a priori* codesta uniforme irradiazione, con avvisarne ch' ella consista nell' identico sfavillamento de' suoi raggi, e nella uguale inclinazione di que' che sono immediatamente tra se vicini; ma si è voluto piuttosto definirla *a posteriori*, come si è praticato quì sopra, senza punto avvilupparci in una disamina sì malagevole.

Defin. 3. Un corpicciuolo luminoso illuminerà direttamente un dato circolo, se al piano di questo sia perpendicolare la retta che dal di lui centro tirasi al corpicciuolo.

PROP. I. TEOR.

Se il circolo NQY sia direttamente illuminato dal corpicciuolo S uniformemente radiante; la luce sparsa su di esso sarà direttamente come la differenza delle rette SN, SC, che dal medesimo corpicciuolo si tirano alla circonferenza, e al
Tav. I. Fig. 1. centro del circolo, ed inversamente come SN.

Caso 1. Sia primieramente un altro circolo ABX concentrico ad NQY, e seco giacente su di uno stesso piano; sarà ABX non meno che NQY direttamente illuminato dal corpicciuolo S. Si unisca il punto N col comun centro C per mezzo della retta CN, che si protragga, finchè incontri la periferia ABX in A. Ed unita la retta SA descrivasi col centro S intervallo SC l'arco circolare CTP, che giaccia nel piano delle due rette SC, SA. Finalmente fissato arco CTP con una perfetta rivoluzione si concepisca volgersi d'intorno ad SC.

Ciò posto egli è di per se chiaro, che la luce diffusa dal corpicciuolo S' sul sottoposto circolo ABX, sia tanta, quanta si arresterebbe nella superficie del segmento sferico generato da PCO: e che parimente l'altra luce sparsa su l'intimo circolo NQY dal medesimo corpicciuolo S debba pareggiar quell'altra, che da esso si verserebbe sulla superficie generata da TC. Sarà dunque quella luce a questa, come la superficie del segmento sferico generato da PCO a quella di TC, cioè (per ciò che ha dimostrato Archimede sulla sfera e sul cilindro) come CO a CG. Or essendo CO : CS :: AP : AS, e CS : CG :: SN : NT, farà per egualità ordinata CO : CG :: AP × SN : NT × AS. E quindi la luce sparsa dal corpicciuolo uniformemente radiante S sul circolo ABX, ch'ei direttamente illumina, farà a quella luce, che in simil guisa ne versa sull'altro NQY, come AP ad NT, e come SN ad SA.

Caso 2. Da un punto qualunque F della retta SC le si alzi la perpendicolare FD giacente nel piano del triangolo SCA, e 'l triangolo SFD si volga in giro con perfetta rivoluzione intorno ad SF. Sarà, a cagion della divergenza dei raggi vibrati dal corpicciuolo S, tanta luce diffusa sul circolo DUH, quanta ne perverrebbe ad illuminare l'altro ABX. E quindi siccome questa, così quella starà alla luce versata dallo stesso corpicciuolo S sul circolo NQY in ragion composta di AP ad AS, e di NS ad NT. Or descritto col centro S intervallo SF l'arco circolare FR nel piano SFD, la prima ragione di AP ad AS adegua quest'altra di DR a DS: imperocchè sta AS : SC :: SD : SF, e perciò convertendo, ed invertendo AP : AS :: DR : DS. E' dunque la quantità della luce sparsa dal corpicciuolo S sul sottoposto circolo DVH a quella che il medesimo ne versa sull'altro NQY in ragion composta di DR a DS, e di NS ad NT, cioè come il rettangolo di DR in NS all'altro di NT in DS, val quanto dire in ragion composta di DR ad NT, e di NS a DS. C. D. D.

PROP. II. TEOR.

Tav. I.
Fig. 2.

La quantità della luce, che spargesi sulla sfera DBF dal corpicciuolo A uniformemente radiante, è direttamente come la differenza delle rette AC, AD, di cui la prima va dal corpicciuolo al centro della sfera, e l'altra tocca la di lei superficie, ed inversamente come la medesima AC.

Si concepisca ovunque un'altra sfera RQM ben anche illuminata dal medesimo corpicciuolo A, e in esse segnati i due cerchi massimi DBF, RQM, ch'entrambi giacciono nel piano delle rette AC, AN. Dal punto A conducansi agli stessi cerchi le tangenti AD, AM, e congiunti i semidiametri DC, MN, si calino su di AC, ed AN le perpendicolari DP, ML.

Ciò premesso, egli è di per se chiaro, che i soli segmenti sferici DBF, RQM sieno dal corpicciuolo A illuminati: e che la luce versata su di essi sia la stessa di quella, che caderebbe rispettivamente su i cerchi di DP, e di ML. Laonde sarà quella luce a questa in ragion composta di AD—AP ad AD, e di AM ad AM—AL (*prop. prec.*). Ma pe' triangoli ADC, ADP tra se simili, la prima ragione è uguale a quella di AC—AD ad AC: e per gli altri triangoli AML, AMN anco simili fra loro la seconda ragione di AM ad AM—AL è la stessa che quella di AN ad AN—AM. Sarà dunque la luce sparsa dal corpicciuolo A sulla sfera DBF a quella ch'ei versa sull'altra RQM in ragion composta di AC—AD ad AN—AM, e di AN ad AC. C. D. D.

Cor. Sieno le due sfere MQR, FDB tra se uguali, e'l corpicciuolo radiante A trovisi più vicino alla prima, che all'altra. Col centro A, e cogl'intervalli AM, AD sieno descritti i cerchi ME, DS'; farà AN minore di AC, e per lo contrario NE maggiore di CS, e farà quindi $\frac{EN}{AN}$



molto maggiore di $\frac{CS}{AG}$. Adunque la luce che un corpicciuolo uniformemente radiante versa su di una data sfera, sarà tanto più copiosa, quanto esso le starà più da vicino.

PROP. III. TEOR.

Se i diametri delle sfere DUH, NQY sieno infinitesimi rispetto alle loro distanze dal punto radiante S; la luce versata su di esse sarà in duplicata ragione dei medesimi diametri, e in duplicata inversa delle loro distanze dal punto radiante S. Tav. I.
Fig. 1.

Si dispongano le due sfere DUH, NQY, sicchè i loro centri F, e C giacciano a diritto col punto radiante S: e sieno DUH, NQY i due circoli massimi di esse, cui la SC insista perpendicolarmente, e si compia la figura, come nella prop. 1. Ciò posto egli è chiaro che tali sfere sieno illuminate a di mezzo, e che la luce versata su di esse debba esser tanta, quanta ne illuminerebbe i circoli DUH, NQY. Ma queste illuminazioni sono fra loro (prop. 1.) come la superficie del segmento sferico PTC a quella di TC, cioè come PC^2 a TC^2 , o FC^2 , ovvero pe' triangoli simili ACP, NCT, come AC^2 a CN^2 : cioè in ragion composta di AC^2 a DF^2 , o sia di SC^2 ad SF^2 , e dell'altra di DF^2 ad CN^2 . C. D. D.

Scol. Premessi questi principj agevolmente si potran risolvere parecchi Problemi sull'illuminazione delle sfere. E i loro risultati non faran pure di una geometrica speculazione; ma serviranno ad intender bene quanta luce dal nostro Sole su de' Pianeti si versi, e quanta da' Primarj ai loro Secondarj, o da questi a quelli si rifletta.

PROP. IV. PROBL.

Tav. I.
Fig. 3.
Determinare la quantità della luce, che sparge la sfera luminosa CPQ sull'altra opaca AGT.

Si uniscano i centri di queste sfere per mezzo della retta RO, e sieno CPQ, AGT due circoli massimi delle medesime costituiti in uno stesso piano. Nel semidiametro PO della sfera luminosa prendasi ovunque una particella Nn infinitesima, e ordinate le rette NC, nc, si tiri la retta CR, e finalmente dal medesimo punto C al circolo AGT conducasi la tangente CA.

Ciò premesso sia

$$\begin{aligned} RP &= a & \text{farà } RN &= a+x, RN^2 = a^2+2ax+x^2, CN^2 = 2bx-x^2, \\ PN &= x \\ PO &= b & CR &= \sqrt{RN^2+CN^2} = \sqrt{a^2+2fx}, \\ RA &= c & CA &= \sqrt{CR^2-RA^2} = \sqrt{a^2+2fx-c^2} \\ RO &= a+b=f \end{aligned}$$

e farà di vantaggio l'armilla sferica generata da Cc proporzionale ad Nn, cioè a dx .

E perchè la luce, che dal punto luminoso C si diffonde sulla sfera AGT, è come $\frac{RC-AC}{RC}$ (*prop. prec.*); farà la quantità della luce sparsavi dalla fascetta sferica generata da Cc, come Nn, cui essa è proporzionale, e come $\frac{RC-AC}{RC}$,

cioè a dire come $\left(1 - \frac{AC}{RC}\right) \times Nn$, o sia come

$dx - dx \times \sqrt{\frac{a^2+2fx-c^2}{a^2+2fx}}$. E quindi la quantità della luce sparsa dall'intera superficie del segmento sferico CPB sulla sfera opaca AGT farà come $x - \int dx \sqrt{\frac{a^2-c^2+2fx}{a^2+2fx}}$ M.

$$+\frac{c^2}{4f} L. \frac{2a^2+4fx-c^2+2\sqrt{(a^2-c^2+2fx)(a^2+2fx)}}{c^2} + C$$

E determinata la costante C supponendo che svanisca questo integrale, quando sia $x=0$; farà l'integrale completo della nostra formola uguale ad

$$\begin{aligned} x - \frac{1}{2f} \sqrt{(a^2-c^2+2fx)(a^2+2fx)} + \frac{a}{2f} \sqrt{a^2-c^2} \\ + \frac{c^2}{2f} L. \left(\frac{2a^2+4fx-c^2+2\sqrt{(a^2-c^2+2fx)(a^2+2fx)}}{c^2} \right) \\ - \frac{c^2}{4f} L. \left(\frac{2a^2-c^2+2a\sqrt{a^2-c^2}}{c^2} \right) \\ = x + \frac{1}{2f} \left((a\sqrt{a^2-c^2}) - \sqrt{(a^2-c^2+2fx)(a^2+2fx)} \right) \\ + \frac{c^2}{4f} L. \left(\frac{2a^2+4fx-c^2+2\sqrt{(a^2-c^2+2fx)(a^2+2fx)}}{2a^2-c^2+2a\sqrt{a^2-c^2}} \right) P \end{aligned}$$

Cor. 1. Si concepisca condotta la retta CA, che tocchi sì
 Tav. I. l'uno, che l'altro de' mentovati circoli massimi. Tirati i
 Fig. 4. semidiametri OC, RA, si prolunghi OR, finchè incontri
 la mentovata tangente in F. E poichè l'ascissa PN, che
 corrisponde al punto del contatto C, è uguale ad $\frac{ab+bc}{a+b}$
 $= \frac{ab+bc}{f}$: se nell'ultima formola P si surrogghi $\frac{ab+bc}{f}$ in
 luogo della variabile x ; si avrà la luce totale, che diffonde
 la sfera luminosa CPQ sull'opaca AGT: cioè Q

$$\begin{aligned} \frac{ab+bc}{a+b} + \frac{1}{2a+2b} \left(a\sqrt{a^2-c^2} - \sqrt{(a^2+2ab+2bc-c^2)(a^2+2ab+2bc)} \right) \\ + \frac{c^2}{4(a+b)} L. \left(\frac{2a^2+4b(a+c)-c^2+2\sqrt{(a^2+2b(a+c)-c^2)(a^2+2ab+2bc)}}{2a^2-c^2+2a\sqrt{a^2-c^2}} \right) \end{aligned}$$

Cor. 2. Col vertice principale G, e col centro R si descriva
 Tav. I. l'iperbole parilatera GVM, e di essa un asintoto ne sia
 Fig. 3. la retta RSD: col centro R intervallo RC si descriva il

9

circolo CL; e dai punti L e P si elevino ad RO le perpendicolari LD, PS, che incontrino l'asintoto RD nei punti D ed S: farà la luce, che la superficie del segmento luminoso generato da PC ne versa sulla sfera opaca AGT, proporzionale al quadrilatero mistilineo DMVS. Imperocchè nella formola M, che definisce siffatta quantità di luce, ponendosi $\sqrt{a^2+2fx}=y$, fatti $y^2=a^2+2fx$,

$$\frac{ydy}{f}=dx$$

$$y^2-c^2=a^2+2fx-c^2,$$

E quindi

$$\sqrt{y^2-c^2}=\sqrt{a^2+2fx-c^2}$$

E perciò la formola anzidetta $\int dx - \int dx \sqrt{\frac{a^2-c^2+2fx}{a^2+2fx}}$ si

trasmuterà nella seguente $\int \frac{ydy - dy\sqrt{y^2-c^2}}{f}$

$$\frac{\frac{1}{2}y^2 - fdy\sqrt{y^2-c^2}}{f}$$

P R O P. V. P R O B L.

Sia il diametro della sfera opaca AGT picciolissimo rispetto alla sua distanza dall'altra luminosa CPQ, ritrovare quanta luce CPQ diffonda su di AGT.

Premessa la medesima costruzione del *Probl. prec.* sia $RP=a$, $PN=x$, $PO=b$, $RA=c$; farà $RN=a+x$, $RC'=a^2+2ax+2bx=a^2+2fx$ (facendo $f=a+b$), e l'armilla sferica di Cc proporzionale ad Nn , cioè a bdx . Or la quantità della luce, che siffatta armilla luminosa versa sulla sfera opaca AGT è direttamente, come la sua superficie e come il quadrato di RA, ed inversamente come il quadrato di RC (*prop. 3.*). Sarà dunque tal luce proporzionale a $\frac{bc^2dx}{a^2+2fx}$: e quindi quella, che dall'intera superficie del segmento sferico di CP si spargerà sulla medesima sfera

B

opaca, farà come $\int \frac{bc'dx}{a^2+2fx}$, cioè come $\frac{bc^2}{2f} L(a^2+2fx) + C = \frac{bc^2}{2f} L\left(\frac{a^2+2fx}{a^2}\right)$. E surrogandosi in quest'ultima espressione in luogo della variabile x la grandezza $\frac{ab+bc}{f}$ (cor. 1. pr. 4.); farà la luce versata dalla sfera luminosa CPQ sull'opaca AGT proporzionale a $\frac{bc^2}{2a+2b} L\left(\frac{a^2+2ab+2bc}{a^2}\right) = \frac{bc^2}{2a+2b} L\left(\frac{a+2b}{a}\right)$

Cor. 1. Che se il diametro b della sfera luminosa sia eziandio picciolissimo rispetto alla sua distanza dalla sfera opaca, siccome addiviene ne' Pianeti illuminati dal Sole; l'ultima espressione rapportata in questo Problema si convertirà nella seguente $\frac{bc^2}{2a} L\left(\frac{a^2+2ab}{a^2}\right) = \frac{bc^2}{2a} L\left(1+\frac{2b}{a}\right) = \frac{c^2b^2}{a^2}$

Cor. 2. E quindi tali illuminazioni faranno direttamente come le superficie illuminate, e quelle delle sfere illuminatrici, ed inversamente come i quadrati delle loro distanze.

P R O P. VI. P R O B L.

Risplendano ugualmente gl'infiniti punti del circolo TNO, determinare quanta luce da esso diffondasi sulla sfera opaca

Tav. I. ABE: supposto che la retta BC, che attraversa i loro
Fig. 6. centri, sia perpendicolare al circolo luminoso TNO.

Si tagli la data sfera EBA con un piano che passi pel suo centro, e per quello del circolo TNO: onde ne sia il circolo BEA la sezione nata nella sfera, e la retta OT quella che ne nasce nel circolo luminoso. Sia di vantaggio $BC=a$, $BE=c$, ed una qualunque ascissa $CD=x$; farà una di lei parte infinitesima $Dd=dx$: e condotta dal punto D la retta DE tangente al circolo EAB, e l'altra DB che passi pel centro di esso; farà $BD=\sqrt{a^2+x^2}$, e $DE=$

$\sqrt{(a^2 - c^2 + x^2)}$. Ciò posto, perchè la quantità della luce sparfa dall'anello circolare generato da Dd sulla sfera opaca ABE è direttamente come la superficie di esso, direttamente come la differenza di DB e DE , ed inversamente come DB (*prop. 2.*): ed è poi tal anello proporzionale a $2xdx$, come di per se comprendesi; farà la luce versata sulla sfera opaca ABE dall'anello luminoso di Dd , come

$2xdx - 2xdx\sqrt{\left(\frac{a^2 - c^2 + x^2}{a^2 + x^2}\right)}$. E quindi la luce, che l'intero circolo di CD diffonde sulla medesima sfera, farà

$$S \quad x^2 - \int 2xdx\sqrt{\left(\frac{a^2 - c^2 + x^2}{a^2 + x^2}\right)} + C.$$

Per integrare la parte $-2xdx\sqrt{\left(\frac{a^2 - c^2 + x^2}{a^2 + x^2}\right)}$, facciasi $x^2 = py$ farà $-2xdx\sqrt{\left(\frac{a^2 - c^2 + x^2}{a^2 + x^2}\right)} = -pdy\sqrt{\left(\frac{a^2 - c^2 + py}{a^2 + py}\right)}$. E farà questa parte così trasformata integrabile come la formola M nella *prop. 4.*

P R O P. VII. P R O B L.

Risplendano ugualmente gl'infiniti punti della sfera luminosa Tav. I.
MLT, investigare l'intensità della luce prodotta nel dato Fig. 5.
luogo A fuori della sua superficie.

Si congiunga il dato luogo A col centro G della sfera luminosa per mezzo della retta AG , e si concepisca esser essa perpendicolare al piano rFq . Passi inoltre un altro piano per GA , che segni nella sfera il circolo massimo

B 2

MBT, e nel piano rFq la retta rq : Ciò posto sia $AB=a$, $BG=b$, e $BC=x$; farà $AG=a+b$, ed $AC=a+x$. Si prenda in BC la parte Cc infinitesima, e dai di lei estremi C , e c si ordinino CD , cd , e si unisca DA : farà $AD=\sqrt{(a^2+2ax+2bx)}$, e l'anello sferico generato dall'archetto Dd proporzionale a Cc , cioè a dx . Or l'intensità della luce prodotta nel luogo A dai raggi, che si vibrano dalla zonetta sferica di Dd , è direttamente come la sua superficie, e come il seno dell'angolo DAr , o del suo uguale ADC , ed inversamente come il quadrato di AD . Sarà dunque tal luce nella sua intensità proporzionale a $\frac{dx(a+x)}{(a^2+2ax+2bx)^{\frac{3}{2}}}$

(posto il raggio $=1$). E quindi l'intensità prodotta nel medesimo luogo A dai raggi spiccati dall'intera superficie del segmento sferico DBL sarà

$$= \int \frac{dx(a+x)}{(a^2+2ax+2bx)^{\frac{3}{2}}} \quad U$$

Per integrar siffatta espressione facciasi $a^2+2ax+2bx=y$, farà

$$\begin{aligned} x &= y^2 - a^2 & dx &= y dy \\ 2a+2b & & \frac{dx}{a+b} &= \frac{y dy}{a+b} \\ a+x &= \frac{a^2+2ab+y^2}{2a+2b} & y^2 &= (a^2+2ax+2bx)^{\frac{1}{2}} \end{aligned}$$

Quali valori sostituendosi nella formola U , essa trasformerassi nella seguente, cioè

$$\int dy \left(\frac{a^2+2ab+y^2}{2(a+b)^2 y^2} \right) = \frac{1}{2(a+b)^2} \left(\frac{y^2-a^2-2ab}{y} \right) + C.$$

e restituento il valore della variabile x , farà

$$\int \frac{dx(a+x)}{(a^2+2ax+2bx)^{\frac{3}{2}}} = \frac{1}{2(a+b)^2} \left(\frac{2ax+2bx-2ab}{\sqrt{(a^2+2ax+2bx)}} \right) + C =$$

$$\frac{1}{(a+b)^2} \left(\frac{ax+bx-ab}{\sqrt{(a^2+2ax+2bx)}} \right) + \frac{b}{(a+b)^2} \cdot Z$$

determinandosi C col supporre che svanisca codesto integrale, quando sia $x=0$.

Cor. Si meni dal punto A la retta AM tangente al circolo MBT; farà l'ascissa BN, che corrisponde all'ordinata per lo contatto uguale ad $\frac{ab}{a+b}$. E quindi surrogandosi nell'espressione Z in luogo della variabile x il mentovato valore determinato $\frac{ab}{a+b}$, essa cangerassi nella seguente

$\frac{b}{(a+b)^2}$. Laonde l'intensità della luce prodotta nel luogo A dai raggi della sfera luminosa MBT farà direttamente come il di lei semidiametro, ed inversamente come il quadrato della distanza del luogo A dal centro della medesima sfera.

PROP. VIII. PROBL.

Dal centro B del circolo luminoso LFQ siasi elevata la Tav. I.
perpendicolare BA al di lui piano; determinare l'intensità Fig. 7.
della luce nel luogo A preso nella medesima perpendicolare.

Sia BL un qualunque semidiametro del proposto circolo, e di esso la parte BC sia una qualunque ascissa dal centro, e Cc una di lei parte infinitesima. Si unisca AC, e sia $AB=a$, $BC=x$; farà $AC=\sqrt{(a^2+x^2)}$, $Cc=dx$, e l'anello circolare generato da Cc proporzionale ad $x dx$. Ma siccome si è sopra avvisato, l'intensità della luce, che nel luogo A costituiscono i raggi emanati dal riferito anello, è direttamente come la sua superficie, e come il seno dell'angolo ACB, ed inversamente come il quadrato di CA. Sarà dunque tale intensità come $\frac{ax dx}{(a^2+x^2)^{\frac{3}{2}}}$. E quella che quivi ne costituiscono i raggi del circolo del semidiametro BC, farà proporzionale a $\int \frac{ax dx}{(a^2+x^2)^{\frac{3}{2}}}$. Ma l'integrale determinato di siffatta

14

espressione è ugua'e a $\frac{\sqrt{(a^2+x^2)}-a}{\sqrt{(a^2+x^2)}}$.

Dunque l'intensità della luce prodotta in A dai raggi del circolo di CB farà direttamante come la differenza di CA ed AB, ed inversamente come AC.

Cor. 1. E perchè in questa medesima ragione (*prop. 1.*) è la quantità della luce, che un corpicciuolo uniformemente radiante da A spargerebbe sul sottoposto circolo di CB da esso direttamente illuminato; farà l'intensità della luce prodotta in A dai raggi del circolo luminoso di CB, come l'illuminazione ch'ei riceverebbe da un corpicciuolo radiante situato in A.

Cor. 2. Finalmente questa legge d'intensità è identica a quella, onde un corpicciuolo allogato in A sarebbe attratto al circolo di CB, i di cui punti lo tirassero con forze uguali decrescenti come il quadrato della loro distanza da esso corpicciuolo (1).



(1) *Newton Princip. Mat. Sect. XIII. prop. 40.*



II.

SOPRA LE CAUSTICHE

DI GIROLAMO SALADINI CANONICO BOLOGNESE

ACCADEMICO PENSIONARIO

Comunicata alla Reale Accademia l'anno 1781.

I. **A**Vvegnachè abbia io consultato Matematici illustri li quali trattano dei raggi, che si dicono *Riflessi* e *Rifratti*, e delle curve, nelle quali si dispongono li punti estremi di loro, e che si conoscono sotto il nome di *Caustiche*, come farebbero li Bernulli, l'Hopitale, ed altri non pochi; pure mai non mi è occorso di vedere questa dottrina utilissima, e sublimissima derivata da un solo ed unico principio, nè ampliata ed illustrata conforme la sua dignità richiede. Anzi i problemi, che gli Algebristi chiamano inversi, spettanti questa materia, e che certamente sono di gran difficoltà, o si passano sotto silenzio, o appena si accennano. Nessuno similmente mai non si è avveduto, che la cotanto celebre teoria, per quanto io sappia, dei Circoli Osculatori, e dell'Evolute altro non sia, che un rampollo di quella delle Caustiche, e che questi due estesi rami della Geometria sublime, come in uno stesso tronco si potessero riunire. Pertanto non credo di dovere incorrere nella riprensione, come se mi fossi occupato intorno a cose, o già perfezionate, ovvero riputate sterili, se io abbia tentato di supplire quei

difetti; dai quali sembravami non peranche immune una parte di Matematica, che nella Fisica ha moltissima influenza. Lessi, è già qualche tempo, nell'Accademia delle Scienze di Bologna una Dissertazione, nella quale diffusamente esposi di quanto avevi io promosso la dottrina dei raggi riflessi, e rifratti, e da cui furono prese le cose, che si contengono nelle grandi Istituzioni Analitiche composte unitamente al sommo Analista Conte Vincenzo Riccati, e nel Compendio d'Analisi da me fatto ad uso della R. Accademia de' Cadetti di Napoli. Soltanto mancava al desiato compimento di sciorre il problema fra gl'inversi il più arduo, nel quale si suppone cognita la situazione del punto radiante, la legge di riflessione, o di rifrazione, e la Caustica; si cerca poi da ciò la Linea riflettente, o refrangente.

II. Scelto questo argomento per la presente Memoria; prima d'ogni altra cosa fa d'uopo convenire, che a riguardare la quistione geometricamente, il raggio riflesso, generalmente parlando, non differisca dal refratto, che nel puro nome.

Tav. II.
Fig. 1. Cada il raggio AB nella Curva BC, e sia riflesso per BP; conducasì QBY normale alla Curva: l'angolo QBP, il quale vien formato dal raggio riflesso BP, e dalla retta QB porzione della normale che esiste da una stessa parte della Curva col raggio incidente, si dice, come è noto, *angolo di riflessione*. Se poi il raggio AB di là dalla Curva devii dalla propria direzione BH, nella BL, l'angolo YBL contenuto dal raggio BL, e dalla retta BY porzione della normale alla Curva, che giace per riguardo alla Curva stessa, dove non è il raggio incidente, vien detto *angolo di refrazione*: e perciò la differenza sostanziale tra questi due angoli è, che uno vien formato dal raggio, che devia con una porzione della perpendicolare alla curva, e l'altro è fatto dallo stesso raggio coll'altra porzione della stessa perpendicolare. Dunque l'angolo di riflessione sarà complemento a due retti dell'angolo di refrazione, e al contrario. Pertanto chiaramente si comprende, che la riflessione, e la refrazione

si possono ottimamente considerare sotto l'aspetto generale d'un deviamiento del raggio incidente AB dalla sua direzione, e che allora dicasi riflesso se giunto alla curva torni a dietro, rifratto se trapassi: per lo che i problemi concernenti la riflessione si possono mutare in altri di rifrazione, e al rovescio a piacimento: poichè sì gli uni che gli altri dagli stessi principii derivansi, e risolvonsi colle stesse formole. Così se data sia la curva BC, e si voglia il raggio rifratto, supponendo, che il seno dell'angolo d'incidenza ABQ stia al seno dell'angolo di rifrazione YBL in ragion costante, verremo alle stesse conseguenze, che se supposta la curva stessa, e la stessa legge tra il seno dell'angolo d'incidenza ABQ, ed il seno del complemento dell'angolo di riflessione QBL, si cercasse il raggio riflesso. Per la qual cosa se chiameremo generalmente *angolo d'inflessione* qualunque angolo venga fatto dal raggio, che travia, e dalla porzione della perpendicolare alla curva posta dalla stessa banda, dove trovasi il punto radiante per riguardo alla curva medesima, potremo generalmente comprendere col vocabolo d'*inflessione* tutti li problemi della riflessione, e della rifrazione. I seni poi, e li coseni, ovvero le altre linee trigonometriche dell'angolo d'inflessione, faranno ciò, che patentemente mostrerà, se di quà, o di là dalla curva giaccia il raggio inflesso, vale a dire, se stiasi nel caso particolare di riflessione, o di rifrazione.

III. Sia ora PK un arco infinitesimo della caustica riferita al punto A, dal quale escano li raggi incidenti nella curva inflettente che cercasi BC. Dal punto A si conducano li raggi AP, AK alla caustica; e per li punti P, K passino i raggi inflessi della curva BC; nei punti B, C, dove cadono li raggi AB, AC, si alzino le normali alla curva QBY, QCZ, che concorrano in Q. Essendo gli angoli ABO, OAB eguali agli angoli OCP, OPC, farà l'angolo $BPC = CAB + ABQ - ACQ + QBP - QCP$. Ma gli angoli ABQ, ACQ sono gli angoli d'incidenza,

e gli angoli QBP, QCP sono gli angoli d'inflexione; perlochè ACQ—ABQ farà il differenziale dell'angolo d'incidenza, e QCP—QBP quello dell'angolo d'inflexione; dunque se faremo l'angolo BAC= $d\epsilon$, l'angolo d'incidenza = μ , e d'inflexione = π , e l'angolo BPC= $d\alpha$; avremo in termini analitici $d\alpha=d\epsilon-d\mu-d\pi$. Col centro P, e col raggio PC si descriva l'archetto infinitesimo CN; perchè gli angoli QCB, PCN sono retti, levato il comune QCN rimarrà l'angolo NCB uguale a quello d'inflexione QCP= π ; quindi preso qualunque raggio = r , chiamando l'archetto BC= ds , si faccia questa proporzione $r:C\pi::ds:NC=\frac{ds.C\pi}{r}$. In oltre abbiamo $r:BPC::NP$ (eguale a BP, che nomineremo x): NC; dunque sarà in espressione algebrica $r:d\alpha::x:\frac{ds.C\pi}{r}$; dal che si ha $x=\frac{ds.C\pi}{d\alpha}$. Abbiamo supposto, che li raggi BP, CK sieno infinitamente vicini, e che s'incontrino in P; onde chiamata PK= du , farà CK—BP= $dz=du-BN=du-\frac{ds.S\pi}{r}$, ed integrando farà $z=u+A-\int\frac{ds.S\pi}{r}$, ed eguagliando li valori di z , nascerà l'equazione $u+A-\int\frac{ds.S\pi}{r}=\frac{ds.C\pi}{d\alpha}$. Rimane che esprimiamo la u con rette della curva cercata. Sia AP= q , AB= y e l'angolo APB= ϕ ; calata dal punto A in PB la normale AS avremo PS= $\frac{qC\phi}{r}$; ma è AB'=BP'+AP'-2BPS; dunque algebricamente farà $yy=zz+qq-\frac{2qzC\phi}{r}$; e sostituendo il valore di $z=u+A-\int\frac{ds.S\pi}{r}$, farà $yy=(u+A-\int\frac{ds.S\pi}{r})^2+qq-(\frac{2qC\phi}{r})(u+A-\int\frac{ds.S\pi}{r})$.

In questa equazione, supposto che conosciamo la caustica,

si otterranno le quantità $q, \frac{C\phi}{r}$ per la u ; adunque la u sarà una funzione di y , e $\int \frac{dsS\pi}{r}$, e perciò ancora $\frac{dsC\pi}{d\alpha}$ sarà una funzione delle stesse quantità variabili, la quale indicata per F ., risulterà l'equazione finale $F: y, \int \frac{dsS\pi}{r} = \frac{dsC\pi}{d\alpha}$.

IV. Le cose fin qui dette delle curve riferendole al fuoco vagliono ancorchè questo da loro sia infinitamente lontano, e perciò i raggi incidenti giungano alla curva inflettente paralleli: ma in simil caso il calcolo diventa assai intralciato a cagione delle rette y, q , che riescono infinite; sarà dunque miglior consiglio appigliarsi al metodo, che adesso propongo. Sia FL un arco della caustica, che si riferisca alle coordinate ortogonali $AQ=p, QF=q$: FB sia Tav. II.
Fig. 2. il raggio inflesso della curva AB riferita alle coordinate normali $AC=x, BC=y$, e sia la linea delle ascisse AQ della caustica perpendicolare all' AC linea delle ascisse della curva inflettente; producendo BC fino a QF, sarà $FD=$

$q-x, BD=y+p$; dunque $BF^2 = z^2 = u^2 + A - \int \frac{dsS\pi}{r} = q^2 - x^2 + y^2 + p^2$; ed essendo p, q date per u , poichè abbiamo cognita la caustica, dalla predetta equazione si potrà dedurre il valore di u dato con sole rette appartenenti alla curva inflettente: sarà pertanto $u=F: x, y, \int \frac{dsS\pi}{r}$.

Laonde nel caso del parallelismo dei raggi incidenti l'equazione generale della curva inflettente sarà

$F: x, y, \int \frac{dsS\pi}{r} = \frac{dsC\pi}{d\alpha}$; notandosi che nel valore $d\alpha = d\epsilon - d\mu - d\pi$ svanisce l'angolo infinitesimo $d\epsilon$.

all'angolo d'incidenza $ABQ = \mu$; perchè tanto l'angolo CBM, quanto l'angolo ABQ coll'angolo QBM fa un retto: dunque chiamata $BM = dx$, $MC = dy$, farà $S\mu = \frac{r dy}{ds}$, $C\mu = \frac{r dx}{ds}$; onde fatta la sostituzione nell'equazione $F: x, y, \int \frac{ds \pi}{r} =$

$$\frac{ds C\pi^2 C\mu}{-r C\pi dS\mu - r C\mu dS\pi}, \text{ otterremo}$$

$$-y = \frac{-ds^2}{2ddy}, \text{ cioè } -2yddy + dx^2 + dy^2 = 0.$$

Si ponga $pdx = dy$, farà $dpdx = ddy$, considerata dx come invariabile: dunque sostituendo il valore di ddy nella equazione, verrà $-2ydp + dx \cdot \overline{1+pp} = 0$, cioè $\frac{2pdp}{1+pp} = \frac{dy}{y}$. Ed essendo in questa equazione le variabili separate, agevolmente si potrà integrare, e si ritroverà, che la curva ricercata sia la parabola.

In altra maniera si ponga $pdy = dx$, differenziando, supposta dx costante, farà $dpdy + pddy = 0$; ed introdotti li valori di ddy , e di dx nell'equazione $-2yddy + dx^2 + dy^2 = 0$, conseguiremo $\frac{dy}{2y} = \frac{dp}{p(pp+1)} = \frac{dp}{p} - \frac{pdp}{1+pp}$, e sommando $\sqrt{b} = \sqrt{\frac{p}{1+pp}}$, ossia $b + bpp = ypp$, e $\frac{\sqrt{b}}{\sqrt{y-b}} = p = \frac{dx}{dy}$, cioè $\frac{dy\sqrt{b}}{\sqrt{y-b}} = dx$; e di nuovo sommando avremo $A + x = 2\sqrt{by - bb}$ ossia $A + x^2 = 4by - bb$: equazione, che dimostra la parabola essere la curva, che si voleva.

Si può rendere palese brevemente la stessa verità adoperando l'equazione $zz = s + A - \int \frac{ds \pi}{r} = p + y + q - x$, sopra riportata al § 4. trattando delle formole dei raggi paralleli. Imperocchè essendo nella presente ipotesi la caustica un punto, farà $u = 0$, e le rette p, q saranno costanti, ed essendo in oltre $\pi = \mu$, farà $\int \frac{ds S\pi}{r} = y$; nascerà pertanto

l'equazione $\overline{A-y} = \overline{p+y} + \overline{q-x}$, ossia $AA - pp - 2y.A + p = q - x$, equazione alla parabola, in cui le y sono in una linea parallela all'asse; dal che si raccoglie, che i raggi incidenti nella curva debbano essere paralleli all'asse. Si disponga l'equazione nella maniera seguente $\frac{A-p}{2} - y. 2A + 2p = q - x$, farà $2A + 2p$ il parametro della parabola per riguardo all'asse. Dovendo nel vertice essere $\frac{A-p}{2} - y = 0$, farà $y = \frac{A-p}{2}$; dunque $z = A - y$, farà $= \frac{A+p}{2}$. Laonde il punto d'unione dei raggi inflessi, che necessariamente dee trovarsi nell'asse, è distante dal vertice della parabola per la quantità $\frac{A+p}{2}$ eguale alla quarta parte del parametro. Perchè poi l'angolo d'incidenza ABQ dee essere minore del retto, il farà l'angolo ancora d'inflessione QBP ; e perciò il raggio inflesso BP farà riflesso. Se si voglia l'angolo d'incidenza maggior del retto, l'angolo d'inflessione il farà altresì; dunque il raggio incidente, e l'inflesso cadono dalla stessa parte della curva, e perciò siamo nel caso della riflessione.

VI. Sieno i raggi paralleli inflessi da una curva sì; che tra il seno dell'angolo d'incidenza, e d'inflessione siavi una costante ragione, e sieno costretti ad unirsi in un punto: si domanda la curva inflettente. Perchè abbiamo $z = u + A - \int \frac{ds S\pi}{r}$, annullandosi l' u , ed essendo $S\pi = nS\mu$, come vuole la supposizione (n è una quantità costante, che esprime la costante ragione dei due seni) farà $z = A - ny$, e perciò facendo uso dell'equazione $zz = q - x + p + y$, nella quale le q, p sono costanti, poichè la caustica u si raccoglie in un sol punto; si otterrà $\overline{A-ny} = \overline{q-x} + \overline{p+y}$: e posta $q - x = g$, e attualmente facendo li quadrati, si troverà $1 - nn. yy + 2py - 2Any + gg + pp - AA = 0$: equazione generale di tutte le sezioni coniche, cioè della parabola, se sia $n = 1$, dell'ellisse se sia $n < 1$, dell'iperbola, se sia $n > 1$.

Chiamato l'angolo retto $=\omega$, essendo l'angolo di rifrazione eguale a $2\omega - \pi$, come abbiamo notato al § 2., e sapendosi dalla trigonometria essere $S_{2\omega - \pi} = S\pi$; quindi si scorge agevolmente, che mediante l'equazione, con cui si è risoluto il problema proposto, si possa risolvere altresì il problema volgare, nel quale si vuole una curva, che rinfrangendo li raggi che in essa incorrono paralleli, con legge che il seno dell'angolo d'incidenza stia al seno dell'angolo di refrazione in una costante ragione, li determini ad unirsi tutti in un punto.

VII. L'equazione della caustica sia $pp=q^2$, e supponansi eguali gli angoli d'incidenza, e d'inflessione. Differenziando verrà $2pdp=3qqdq$, e $dp=3qqdq:2p=\frac{3}{2}q^{\frac{1}{2}}dq$; dunque $du=\sqrt{dq^2+dp^2}=dq\sqrt{1+\frac{3}{4}q}$, ed $u=\frac{8}{27}\sqrt{1+\frac{3}{4}q}$, e $z=u+A-y=\frac{8}{27}\sqrt{1+\frac{3}{4}q}+A-y$. Essendo i triangoli LMF, FDB simili, sarà Tav. II. Fig. 2.

$FL=du:ML=dq::BF=z:FD=q-x$; dunque $z=\frac{du}{dq}\times\overline{q-x}$: parimente si trova $z=\frac{du}{dp}p+y$; e confrontando questi valori

di z , sarà $q-x=\frac{dq}{dp}p+y=\frac{2p}{3qq}p+y$, e $3q'-3q'x-2pp=2py$, cioè $q^{\frac{1}{2}}-3q^{\frac{1}{2}}x=2y$. Dallo stesso confronto dei valori di z ne caviamo l'altra equazione $\frac{8}{27}\sqrt{1+\frac{3}{4}q}+A-y=\frac{du}{dq}q-x=\sqrt{1+\frac{3}{4}q}\times\overline{q-x}$: dal che deducesi $\frac{8}{27}\sqrt{1+\frac{3}{4}q}-\sqrt{1+\frac{3}{4}q}\times\overline{q-x}+A=y$.

Finalmente paragonando i valori della y risulterà l'equazione $\frac{16}{27}\sqrt{1+\frac{3}{4}q}-2\sqrt{1+\frac{3}{4}q}\times\overline{q-x}+2A=q^{\frac{1}{2}}-3q^{\frac{1}{2}}x$, nella quale data la q facilmente si determina la x ; sostituito il valore della x nell'equazione $q^{\frac{1}{2}}-3q^{\frac{1}{2}}x=2y$ si determinerà similmente la y . Per la qual cosa potremo costruire la curva inflettente desiderata. L'equazione di questa curva è algebrica, ma assai implicata. Spessissimo nelle presenti ricerche ciò avviene, e se l'algebrista non sia industrioso, difficilmente otterrà le costruzioni delle curve inflettenti.

VIII. Per determinare la curva inflettente dopo che si era ritrovato il valore di z dato per y , x potevamo aver ricorso all'equazione $F: x, y, \int \frac{dsS\pi}{r} = \frac{dsC\pi^2C\mu}{-rC\pi dS\mu - rC\mu dS\pi}$; ma questa operazione sfiancherebbe il più paziente calcolatore.

IX. Non sembrami doverli passare sotto silenzio, che se sia $\int \frac{dsS\pi}{r}$ quantità algebrica, ed u data sia algebricamente per p, q coordinate di caustica algebrica, si possa costruire la curva inflettente, ed ottenere la sua equazione senza calcolo integrale col solo ajuto dell'equazioni $z = \frac{du}{dq} \overline{q-x}$, $z = \frac{du}{dp} \overline{p+y}$, $z = u + A - \int \frac{dsS\pi}{r}$. Imperocchè data la caustica avremo col mezzo di queste tre equazioni altre due tra x, y , o p , o q , ovvero u , secondo che il calcolo riuscirà più breve; dunque eliminata la variabile, che appartiene alla caustica, nascerà un'equazione fra x, y coordinate dalla curva inflettente.

Se trattisi d'evolute essendo $z = u + A$, se l'evoluta sia rettificabile, si farà passaggio senza calcolo integrale alla equazione della curva generata dallo sviluppo; se u data sia trascendentemente per p , o per q , si dovranno maneggiare i soli differenziali del primo ordine.

X. Non reputo similmente fuor di proposito indicare come si delinei meccanicamente la curva inflettente AC, se i raggi incidenti sieno paralleli, se gli angoli d'inflessione e d'incidenza sieno eguali, e se data sia la caustica AFO.

Tav. II. All'estremità B della riga BCN stante sopra AR in A
Fig. 3. perpendicolarmente si leghi l'estremità A del filo AFO avvolto intorno la caustica AFO; scorra la riga BCN con moto parallelo sopra AR, e si procuri che la porzione BC del filo BCF eguale all'arco AF sia distesa sopra BN, e l'altra porzione CF sia perpetuamente tangente la caustica
in

in F: io dico, che con questo svolgimento il punto C descriva la curva inflettente. Si conduca ME infinitamente vicina a BC, e sia EO il raggio inflesso, CY sia normale ad ME, ed EX a CF, e CR alla curva CE. Essendo per le cose dette $CX=du-dz=AO-AF+CF-EO=ME+EO-AF+CF-EO=ME-BC=EY$, sarà l'angolo CEX eguale all'angolo YCE per la similitudine dei triangoli CEX, YCE; ma l'angolo CEX è eguale all'angolo d'inflessione RCF, e l'angolo ECY a quello d'incidenza BCR. Adunque la curva ACE è la curva inflettente ricercata.

XI. Dopo d'avere bastantemente illustrata con esempi la teoria dei raggi paralleli, conviene fare il simile per riguardo all'altra dei raggi, che provengono da un punto. Si spandano da un punto i raggi, e s'inflettano da una curva per modo, che facendo l'angolo d'inflessione eguale a quello d'incidenza di nuovo convengano in un punto: si desidera la curva inflettente. Sarà dunque $S\pi=S\mu$, e z

$$=u+A-\int \frac{dsS\pi}{r}=2a-y, \text{ facendo } A=2a. \text{ Divenendo,}$$

$$\text{come richiede il problema, } u=0, \text{ e } \int \frac{dsS\pi}{r}=\int \frac{dsS\mu}{r}=y;$$

$$\text{l'equazione F: } y, \int \frac{dsS\pi}{r} = \frac{ydsC\pi \cdot C\mu}{rdxC\pi C\mu - yrC\pi dS\mu - yrC\mu dS\pi}$$

$$\text{si cangerà in quest'altra } 2a-y = \frac{vdsC\mu^2}{rdxC\mu - 2rydS\mu}; \text{ ma è } rdx$$

$$=dsC\mu; \text{ dunque } \frac{2a-2v}{2ay-yy} dy = \frac{2S\mu dS\mu}{C\mu^2} = -\frac{2C\mu dC\mu}{C\mu^2} = -\frac{2dC\mu}{C\mu}; \text{ ed}$$

$$\text{integrando } \frac{r^2}{2ay-yy} = C\mu^2 = \frac{rrdx^2}{dx^2+dy^2}, \text{ onde } \frac{r dy}{V(2ay-yy-rr)} =$$

$$dx, \text{ ed } \frac{rrdv}{yV(2ay-yy-rr)} = dt. \text{ Volendo integrare questa}$$

equazione, si risolva la formola $2ay-yy-rr$ nei suoi fattori $(\sqrt{aa-rr+a-y})(\sqrt{aa-rr-a+y})$, e per maggior chiarezza si ponga $\sqrt{aa-rr+a}=p$, $\sqrt{aa-rr-a}=q$; si faccia poscia

$\overline{p-y} \cdot \overline{q+y} = \overline{p-y} \cdot uu$, (u è una nuova variabile introdotta):

$$\text{farà } y = \frac{p'u - q}{1+uu}, \quad \overline{p-y} \cdot u = \frac{p+q}{1+uu} \cdot u, \quad \text{e } dy = \frac{2udu \cdot \overline{p+q}}{(uu+1)^2};$$

fatte adunque le debite sostituzioni si troverà $\frac{rrdy}{y\sqrt{(2ay-yy-rr)}}$
 $= \frac{2d\epsilon}{puu-q} = d\epsilon.$

Dal che si vede che la integrazione della formola, e la costruzione della curva dipende dai logaritmi. Si eviteranno le quantità immaginarie, se prendasi $a > r$, il che si può fare senza pregiudizio dell'universalità. Dimostro essere questa curva l'ellisse Apolloniana. Essendo $ds^2 = dx^2 + dy^2$, farà $ds^2 = \frac{2av-y^2}{2ay-y^2-rr} dy^2$. Questa formola, senza cangiarne le quantità, così si disponga

$$ds^2 = \frac{aa-rr \cdot vv + aavv + 2av \cdot rr - ay}{2ayrr - yyrr + aavy - aayy - (aa-rr-aa)}, dy^2, \text{ e fatta } \sqrt{aa-rr} = c \text{ si metta } y = \frac{cz+aa}{a}, \text{ da cui viene } dy = \frac{cdz}{a};$$

poichè è $c = \sqrt{aa-rr}$, fatta la sostituzione di cc in vece di $aa-rr$ farà $ds^2 = \frac{ccyy + aavy + 2ay \cdot rr - ay}{ccyy - (cc-aa+ay)^2} dy^2$, ed eseguite l'altre, farà $\frac{y^2 dz^2 + yy dy^2 - 2y \cdot z + c}{rr - (z-c)^2} dz dy =$

$$\frac{(y^2 - (z+c)^2) dz^2 + y dy^2 - (z+c) dz^2}{y^2 - (z+c)^2} : (y^2 - (z+c)^2)$$

$$= dz^2 + \frac{y dy^2 - (z+c) dz^2}{y^2 - (z+c)^2}. \text{ Si ponga } \frac{y dy^2 - (z+c) dz^2}{\sqrt{(yy - (z+c)^2)}} = du, \text{ farà } u = \sqrt{py - (z+c)^2}, \text{ ossia } \frac{aa}{rr} uu = aa - zz, \text{ equazione all'ellisse Apolloniana.}$$

Ma indipendentemente dall'equazione $2a-y = \frac{ydsC\mu^2}{rdxC\mu - 2rydS\mu}$, si conosce subito essere la curva una ellisse Apolloniana; imperocchè essendo nel caso nostro $z = 2a-y$,

farà $z+y=2a$; dunque la curva ha questa proprietà, che condotte a ciascun punto di essa due rette da due punti la somma loro è eguale alla quantità costante $2a$; il che sappiamo ad altro non convenire che all'ellisse Apolloniana.

XII. Poste le stesse cose del problema precedente, cangiata soltanto la legge dell'eguaglianza dell'angolo d'incidenza coll'angolo d'inflessione nell'altra, che vuole il seno dell'angolo d'incidenza al seno dell'angolo d'inflessione in ragion costante: vuolsi determinare la curva inflettente. Posta questa ragione $1:n$, sarà $S\pi=nS\mu$, onde $z=u+A-$

$$\int \frac{dsS\pi}{r} = A - n \int \frac{dsS\mu}{r} = A - ny, \text{ e } z+ny = A. \text{ Se}$$

dunque da due punti fissi inclineremo alla curva due rette z, y , nel medesimo punto, varrà l'equazione $z+ny=A$.

Da questa equazione, anzi dall'equazione $z=A-\int \frac{dsS\pi}{r}$, purchè sia $\int \frac{dsS\pi}{r} = F:y$, e li raggi escano, e si riuniscano

in un punto, si ritrova l'equazione della curva inflettente nel modo, che sono per dire. Il problema adunque sarà: si debbe ritrovare una curva tale, che condotte da due punti fissi A, B a qualunque punto della curva M , due rette AM, BM , sia BM più una funzione di AM eguale ad una costante: condotta AB passi la curva per C , e pongasi $CB=c$, $AB=a$, $CD=p$, $DM=q$, sarà $AM = \sqrt{a-c+p'+qq}$, e $BM = \sqrt{c-p'+qq}$; dunque $\sqrt{c-p'+qq} + F : \sqrt{(a-c+p')'+qq} = A$. E posta $F : \sqrt{a-c+p'+qq} = n\sqrt{a-c+p'+qq}$ nasce $A = n\sqrt{a-c+p'+qq} + \sqrt{c-p'+qq}$, la quale equazione liberata dai radicali monta al quarto grado. Per determinare A si noti essere $CA = \frac{A-c}{n}$; dunque $\frac{A-c}{n} = a-c$, ossia na

$-nc+c=A$; che sia $CA=\frac{A-c}{n}$ si raccoglie subito dalla condizione del problema, dovendo essere $nCA+CB=A$.

XIII. La caustica, che si suppone data, sia una spirale logaritmica, che ha per proprietà caratteristica l'angolo
 Tav. II. Fig. 1. AKP, fatto dal raggio AK e dal latercolo KP della curva costante; ed in oltre li raggi diffusi da un punto vengano inflessi da una curva in modo, che l'angolo d'incidenza eguagli quello d'inflessione: si cerca la curva inflettente. Sarà dunque ϕ , e per ciò la ragione di $r : C\phi$ costante;

ed essendo $r : C\phi :: du : dq$, sarà $dq = \frac{C\phi}{r} du$, e integrando

$q = \frac{C\phi}{r} u + a$, per ciò nel problema presente l'equazione

sopra ritrovata al § 3. $yy = u + A - \int \frac{ds S \pi}{r} + qq - \frac{2qC\phi}{r} \times$
 $(u + A - \int \frac{ds S \pi}{r})$, (poste le due costanti A, a eguali al zero

per non inoltrarci in calcoli troppo scabrosi), si troverà essere $uu - 2uy = 0$; dal che avremo $u = 0$, $u = 2y$; ma è $z =$

$u + A - y$; dunque $z = -y$, $z = y$. Pertanto $F : y, \int \frac{ds S \pi}{r} =$

$\frac{y ds C \pi^2 C \mu}{r dx C \mu C \pi - y r C \mu d S \pi - y r C \pi d S \mu}$ nel caso presente diventa $+y =$

$\frac{y ds C \mu^2}{ds C \mu^2 - 2y r d S \mu}$, dal che si ricava $\pm ds C \mu^2 - ds C \mu^2 = +$

$2y r d S \mu$; onde abbiamo $d S \mu = 0$, e $\frac{ds}{y} = \frac{r d S \mu}{C \mu^2}$. Integrata la

prima di queste equazioni ricaviamo, che la μ sia costante; laonde essendo costante l'angolo ABQ, sarà costante altresì l'angolo fatto dal raggio incidente AC colla curva inflettente BC, poichè amendue presi insieme fanno un retto; dunque la curva inflettente ricercata è una spirale logaritmica.

Rimane a determinare l'angolo μ , ovvero più tosto l'angolo ACB fatto dal raggio y colla curva inflettente, vale a dire fa d'uopo scoprire la relazione, che passa fra l'angolo accennato e l'angolo cognito ϕ . Nel caso nostro gli angoli BAC, PAK, perchè eguali al terzo BPC, sono eguali fra loro; farà dunque $y:dx::q:dp$, chiamato dp l'archetto infinitesimo PT. Abbiamo in oltre $y:dy::q:dq$, poichè s'è provato $q = \frac{uC\phi}{r} = \frac{C\phi}{r} 2y$. Dunque $dx:dp::dy:dq$, ed alternando $dx:dy::dp:dq$; e perciò li triangoli rettangoli BMC, PTK sono simili, e gli angoli BCM, PKT sono eguali; laonde la nostra curva inflettente è simile alla caustica.

Esaminiamo ora l'altra equazione $\frac{ds}{y} = \frac{rdS\mu}{C\mu^2}$, e vediamo che cosa indichi. Essendo $ds = \frac{r dy}{S\mu}$, si tramuta in $\frac{dv}{y} = \frac{S\mu dS\mu}{C\mu^2} = -\frac{dC\mu}{C\mu}$; ed integrando $\frac{rr}{y} = C\mu = \frac{rd\epsilon}{ds}$; da questa equazione si ricava $\sqrt{\frac{r dy}{yy-rr}} = dx$, ossia $\frac{rr dy}{y\sqrt{(y^2-rr)}} = d\epsilon$. Si ponga $\sqrt{yy-rr} = g$, farà $\frac{dv}{y\sqrt{(yy-rr)}} = \frac{dg}{yy}$, ed $yy = gg + rr$; onde $\frac{rr dy}{y\sqrt{(yy-rr)}} = \frac{rr dg}{gg+rr} = d\epsilon$; ed integrando, l'arco del quale sia raggio r , tangente g , farà eguale ad $\epsilon + A$; dunque y è la secante dell'angolo $\epsilon + A$, e perciò la linea inflettente ricercata è una linea retta. Abbiamo sopra veduto che nella ipotesi di questa equazione sia $u = 0$, e $z = -y$; dunque la caustica farà un punto; e li raggi si uniranno di là dalla retta inflettente per riguardo al punto radiante. Vale a dire che nel presente caso l'inflessione si riduce a riflessione, e li raggi riflessi sono divergenti, li quali si uniscono virtualmente in un punto di là dalla retta in maniera, che congiunti li due punti radiante e caustico per mezzo di

una retta, questa sarà perpendicolare alla retta riflettente, e verrà divisa da questa per metà.

XIV. Giova esporre un altro metodo, nel quale facendo uso dei primi differenziali solamente, con maggior facilità si ritrovano l'equazioni delle curve inflettenti, data la caustica, la legge d'inflessione, e il punto radiante. Nel triangolo BAP fatto al solito $AB=y$, $AP=q$, l'angolo $ABP=\varphi$, ed $ABP=\mu+\pi$, avendosi dalla trigonometria li dati di ciascun triangolo in ragion dei seni degli angoli opposti, sarà $y:q::S\varphi:S\overline{\mu+\pi}$; dunque $yS\overline{\mu+\pi}=qS\varphi$. In questa equazione π è dato per μ , poichè si suppone nota la legge tra l'incidenza, e l'inflessione. Dunque $S\overline{\mu+\pi}$ sarà una funzione di y , dx , dy . $S\varphi$ poi è una funzione di q , essendo data la caustica; pertanto avremo q per y , dx , dy . In oltre abbiamo già dimostrato esser $z=u+A-\int \frac{dsS\pi}{r}$, e perchè u è data per q dall'equazione della caustica, sarà z data per q , y , dy , dx ; surrogato questo valore nell'equazione $zz=yy-qq+\frac{2zqC\varphi}{r}$, troveremo similmente q per y , dy , dx . Finalmente paragonando li valori di q , ne verrà l'equazione tra y , dy , dx , la quale determina la curva inflettente ricercata. Se torni più conto, potremo adoperare u in vece di q ; poichè essendo data la caustica vi sarà equazione fra q , ed u . Coll'ajuto adunque di tre equazioni si risolve il nostro problema, cioè I. $yS\overline{\mu+\pi}=qS\varphi$, II. $z=u+A-\int \frac{dsS\pi}{r}$, III. $yy-qq+\frac{2zqC\varphi}{r}=zz$.

XV. Dilucidiamo l'esposta dottrina coll'esempio della spirale logaritmica nell'ipotesi, che l'angolo d'incidenza sia eguale a quello d'inflessione, la caustica sia una logaritmica spirale, e li raggi incidenti partano da un punto. Essendo l'angolo d'incidenza eguale a quello d'inflessione, l'equazione $yS\overline{\mu+\pi}=qS\varphi$ diventa $yS2\mu=qS\varphi$, e $z=u+A-y$ è quella in cui si cangia $z=u+A-\int \frac{dsS\pi}{r}$. Avendosi ora dalla

Trigonometria $S_2\mu = \frac{2S\mu C\mu}{r}$, ed essendo $S\mu = \frac{r dy}{ds}$, $C\mu =$

$\frac{r dx}{ds}$, e $S\phi = \frac{r dp}{uu}$, eseguite le sostituzioni sarà $\frac{2y dy dx}{ds^2} = \frac{q dp}{du}$;

Ma è $du : dp$ in ragion costante per la nota proprietà della
logaritmica spirale, la quale se mettesi come $1 : n$, sarà
 $\frac{2y dy dx}{ds^2} = qn$, ossia $q = \frac{2y dy dx}{n ds^2}$. Di più essendo $z = u - y$

(lascio la costante, che non altera la natura del metodo),
ed avendosi dalla caustica $du : dq :: 1 : \sqrt{1 - nn} :: 1 : m$ (posto
 $\sqrt{1 - nn} = m$), sarà $mdu = dq$, ed integrando $mu = q$, cioè
 $u = \frac{q}{m}$; sarà pertanto $z = \frac{q}{m} - y = \frac{2y dy dx}{n m ds^2} - y$. Sostituito

questo valore nell'equazione $zz = yy - qq + \frac{2qzC\phi}{r}$, sarà

$$\frac{4yy dy^2 dx^2}{n^2 m^2 ds^4} - \frac{4yy dy dx}{n m ds^2} + yy = yy - \frac{4yy dy^2 dx^2}{n^2 ds^4} + \frac{4y dy dx}{n ds^2} \times$$

$$m \left(\frac{2y dx dy}{n m ds^2} - y \right), \text{ ovvero } \frac{4yy dy^2 dx^2}{n^2 m^2 ds^4} - \frac{4y^2 dx dy}{n m ds^2} = \frac{4y^2 dy^2 dx^2}{n^2 ds^4} -$$

$$\frac{4m yy dx dy}{n ds^2}; \text{ e dividendo per } \frac{yy dx dy}{n ds^2}, \text{ sarà } \frac{dy dx}{n m^2 ds^2} - \frac{1}{m} = \frac{dy dx}{n ds^2}$$

$$- m, \text{ e } \frac{dy dx}{ds^2} \times \frac{1}{n m^2} - \frac{1}{n} = \frac{1}{m} - m, \text{ cioè } \frac{dy dx}{ds^2} = nm, \text{ ossia}$$

$$dy dx = nm \cdot \overline{dx^2 + dy^2}; \text{ e ordinando per } dx^2 \text{ sarà } dx^2 - \frac{dy dx}{nm} = -$$

$$dy^2, \text{ la quale se risolvasi da } dx = \frac{dy \pm \sqrt{1 - 4n^2 m^2}}{2nm} =$$

$$\frac{dy \pm dy(1 - 2n^2)}{2nm}, \text{ cioè } dx = dy \times \frac{2 - 2nn}{2nm} = \frac{m dy}{n}, dx = \frac{ndy}{m}.$$

Queste equazioni sono alla logaritmica spirale, la seconda
delle quali è totalmente simile alla caustica proposta $dp =$
 $\frac{ndq}{m}$. La curva $dx = \frac{ndy}{m}$ serve alla soluzione del proposto

problema, in cui si suppone la caustica $dp = \frac{ndq}{m}$. L'altra

dell'equazione $dx = \frac{mdy}{n}$ vale per la caustica $dp = \frac{mdq}{n}$; nell'uno e nell'altro problema si giunge alla stessa equazione $\frac{dx dy}{ds^2} = mn$, che risulta da due equazioni soddisfacenti ai sopradetti due problemi. Ma dimostriamo, che la curva inflettente e la caustica debbano essere totalmente simili. Dovendo essere la curva RBC la logaritmica spirale, e segnatamente una delle due $dx = \frac{mdy}{n}$, $dx = \frac{ndy}{m}$, come già si è veduto, l'angolo ABR farà costante; farà ancora costante l'angolo d'incidenza, e quello d'inflessione eguale a questo: dunque tutto l'intero angolo ABP farà costante; e perciò gli angoli ABP, ACP sono eguali. Per la qual cosa essendo nei triangoli BAO, POC gli angoli ad O eguali, ed eguali ancora gli angoli ABO, PCO, faranno parimente eguali gli angoli BAM, NPC; ma BM, CN sono eguali, come si è dimostrato, poichè l'angolo d'incidenza è eguale a quello d'inflessione; faranno dunque eguali ancora AB, BP, e il triangolo ABP farà isoscele, e sopra la sua base AP cade normalmente BQ, che divide l'angolo ABP in due parti eguali; la quale essendo normale ancora alla curva BC, faranno AP, BC parallele; adunque l'angolo APB farà eguale a PBC alterno, ossia all'angolo ACB per adeguazione, e perchè l'angolo ABP eguaglia l'angolo K; pertanto nei triangoli rettangoli BMC, PTK, gli angoli BCM, TKP sono eguali; dunque $dx:dy::dp:dq$; ma è $dp:dq::n:m$; sicchè $dx:dy::n:m$. Laonde se l'equazione della caustica sia $dp = \frac{ndq}{m}$, l'equazione della curva inflettente farà $dx = \frac{ndy}{m}$; se quella sia $dp = \frac{mdq}{n}$, questa farà $dx = \frac{mdy}{n}$, e perciò la caustica e la curva inflettente sono la stessa curva.

XVI. Ancora nel presente caso dei raggi, che si diffondono in giro da un punto, se l'angolo d'incidenza sia
eguale

eguale all'angolo d'inflessione, collo svolgimento dei fili; che avvolti sieno intorno alle caustiche, si possono delineare le curve inflettenti. S'avvolga un filo che ha una estremità Tav. II fissata in A intorno alla caustica PR, e si distenda in maniera, Fig. 5 mentre si svolge, che la porzione BP continuamente tocchi la caustica: io dico, che lo stilo posto in B e che scorre lungo il filo stesso, come si è detto, descriva la curva ricercata. Sieno due posizioni dello stilo infinitamente vicine ABP, ACR, e si produca BP fino che concorra con CR in K, sarà $AC + CR = AB + BP + PR = AB + BK + RK$; e coi centri A, K descritti gli archi BM, CN, e tolti gli eguali AB, AM; KC, KN, e la comune KR, rimane $CM = BN$. Dunque li triangoli rettangoli BCN, BMC sono eguali e simili; e perciò gli angoli MBC, BCN sono fra loro eguali; ma condotta QB normale alla curva BC è l'angolo MBC eguale all'angolo d'incidenza ABQ, e l'angolo NCB è eguale all'angolo d'inflessione QBP. Dunque dalla curva BC, li raggi che si uniscono nella caustica PR sono talmente inflessi, che l'angolo d'incidenza eguaglia l'angolo d'inflessione, come si voleva.

XVII. Prima di lasciare questa materia, piacemi di dire qualche cosa dell'uso, che può avere la nostra dottrina nell'Ottica.

1. Venendo il vertice della parabola ad avere per circolo osculatore quello, il cui raggio è la metà del parametro; ed unendosi tutti i raggi di luce paralleli all'asse, che urtano nella cavità della parabola in un punto dello stesso asse, dopo che sono stati dalla parabola riflessi, il qual punto è distante dal vertice per la quarta parte del parametro, quindi i raggi di luce paralleli all'asse di uno specchio concavo circolare, che in questo urtando sieno riflessi, purchè lo specchio sia una porzione picciola di un circolo, si raccoglieranno in un punto dell'asse, che sarà distante dallo specchio la quarta parte del diametro, imperocchè le due

E

superficie del circolo e della parabola nel presente caso si confondono.

2. Se da un punto posto nell'asse di uno specchio concavo circolare diffondendosi i raggi della luce sieno dallo specchio riflessi, facilmente si trova il punto del concorso dopo la riflessione. Imperocchè lo specchio circolare, se sia picciola porzione di sfera, si può considerare come ellittico, secondochè insegna la teoria dei circoli osculatori. Si chiami r il raggio di esso circolo, il diametro primario dell'ellisse sia $=2y$, il secondario $=2x$, farà per la natura dell'ellisse il diametro del circolo osculatore nel vertice, cioè $2r = \frac{2xx}{y}$.

Inoltre nell'ellisse la distanza del fuoco dal vertice è $y \pm \sqrt{yy-xx}$; e chiamata a la distanza del punto radiante dal medesimo vertice, avremo $a = y \pm \sqrt{yy-xx} = y \pm \sqrt{yy-yr}$; dunque $a-y = \sqrt{yy-yr}$; e perciò $aa-2ay = -yr$, ed $y = \frac{aa}{2a-r}$, e $2y-a = \frac{ra}{2a-r}$, che è appunto la distanza ricercata.

Se sia $a=r$, farà la distanza del concorso dei raggi riflessi dallo specchio $=r$, cioè i raggi ritornano a unirsi nello stesso punto, da cui si sono sparsi. Se sia $a = \frac{r}{2}$, la distanza del concorso farà infinita, cioè li raggi dopo la riflessione cammineranno paralleli. Se finalmente sia $a < \frac{r}{2}$, la distanza è negativa, cioè i raggi riflessi sono divergenti in maniera, che se si producano di là dallo specchio, concorrono nella distanza dallo specchio $= \frac{ra}{2a-r}$.

3. Li raggi della luce paralleli all'asse di una lente circolare, che sia per altro picciola porzione di sfera, sieno rifratti dalla lente; si vuole il punto del concorso dei raggi rifratti. Per la dottrina dei circoli osculatori, questa picciolissima porzion di superficie sferica si può confondere con un vertice di ellisse, o d'iperbole, anzi se il raggio del

circolo dicasi r , il parametro dell'ellisse, o dell'iperbole osculata nel vertice da questo circolo sarà $2r$; ma nel § 6. abbiamo dimostrato essere l'ellisse e l'iperbole quella curva che rifrange li raggi, posto che gl'incidenti sieno paralleli che il seno dell'angolo d'incidenza sia a quello di rifrazione in ragion costante, e che il concorso dei rifratti sia in un punto; dunque se si trovi questo punto per riguardo al vertice di lenti ellittiche e iperboliche, si saprà ritrovare ancora per rispetto alle lenti circolari. Chiamata la relazione del seno dell'angolo d'incidenza al seno dell'angolo di refrazione $1 : n$ si faccia $nn - 1 : 1 :: r$ alla quarta che chiamo c . Se $nn - 1$ sia quantità negativa, si faccia $1 - nn : 1 :: r$ alla quarta che pur dicasi c ; col parametro $2r$ e col diametro $2c$ si supponga descritta l'iperbole nel primo caso, e l'ellisse nel secondo. La distanza del fuoco dal vertice di queste curve (come con non lungo calcolo si potrebbe dedurre dal § 6., se la cosa non fosse assai nota) è appunto la distanza del concorso dei raggi rifratti dal vertice d'esse curve; e perciò dalla lente circolare. Ora si sa dalle sezioni coniche che quella distanza è $c + \sqrt{cc + cr}$, ovvero $c + \sqrt{cc - cr}$, ossia $\frac{r}{nn - 1} + \sqrt{\left(\frac{rr}{(nn - 1)^2} + \frac{rr}{nn - 1}\right)}$, ovvero $\frac{r}{1 - nn} + \sqrt{\left(\frac{rr}{(1 - nn)^2} - \frac{rr}{1 - nn}\right)}$. Dalle quali formole per l'iperbole si ricavano le distanze dei due fuochi $\frac{r}{n - 1}$, $\frac{r}{n + 1}$, e per l'ellisse $\frac{r}{1 - n}$, $\frac{r}{n + 1}$. Posto n eguale a $\frac{2}{3}$, il che prossimamente si verifica, quando li raggi di luce passano dal vetro nell'aria, allora la distanza del punto di concorso dalla superficie circolare sarà eguale a $2r$, cioè eguale al diametro, come si ricava dalla prima formola per l'iperbole. Questa distanza poi è eguale a $3r$, come indica la prima formola per l'ellisse, se sia $n = \frac{2}{3}$, il che si ha prossimamente, quando la luce dall'aria passa nel vetro. Le altre formole non fanno al caso. Non mi fermo a trattare minutamente di queste cose, nè a diciferarle conforme la loro dignità vorrebbe, perchè non è mio

intendimento di dare un trattato pratico d'Ottica; ma di far vedere soltanto l'influsso delle nostre teorie nella pratica adducendone un qualche esempio.

4. Se i raggi incidenti non sieno paralleli, ma da un punto spandendosi urtino in una superficie, che sia una picciola porzione di circolo, il cui raggio sia $=r$, questa porzione di circolo si può confondere col vertice di una curva, della quale parliamo al § 12., e la cui equazione è

$$aa - nc + c = n\sqrt{a-c+p+qq} + \sqrt{c-p+qq}; \quad a \text{ è la distanza}$$

Tav. II.
Fig. 4. del punto radiante A dal punto B, dove concorrono i raggi rifratti, cioè abbiamo $a=AB$; c è la distanza dello stesso punto B dal vertice della curva C; $1:n$ è la ragione del seno dell'angolo d'incidenza al seno dell'angolo di rifrazione.

Supposta p infinitamente picciola, farà $n(a-c)+c =$

$$2\sqrt{c-p+qq} \times n \cdot a - c + c + c^2 - 2cp + qq = nn \cdot a - c + 2np \cdot a - c + nnqq, \text{ cioè } (2nc \cdot a - c + 2cc - 2cp - 2nnp \cdot a - c - nnqq + qq) :$$

$$(2 \cdot n(a-c) + c) = c + \frac{-cp - n^2p(a-c) + \frac{1-nn}{2}qq}{n(a-c) + c} = \sqrt{cc - 2cp + qq},$$

ed alzando a quadrato, e tralasciati i termini che svaniscono,

$$\text{farà } 2c \times -cp - nnp \cdot a - c + \frac{1-nn}{2}qq = na - nc + nnc \cdot qq - 2cp, \text{ cioè}$$

$\frac{2c \cdot n-1 \cdot c-a}{a-c+nc} p = qq$. La distanza del punto radiante A dal vertice della curva C si dica $=b$, farà $c=a-b$, ed eseguita

la sostituzione farà $\frac{2b \cdot n-1 \cdot a-b}{b(1-n)b+na} p = qq$; per la qual cosa la

parabola del parametro $\frac{2b \cdot n-1 \cdot a-b}{(1-n)b+na}$, oppure il circolo,

il cui diametro sia questa stessa quantità, farà l'osculatore della nostra curva nel vertice C, e perciò le curvature loro del tutto si confondono. Si chiami dunque r il raggio di questo circolo, che farà lo stesso del raggio della nostra lente circolare proposta; avremo $r = \frac{b \cdot n - 1 \cdot a - b}{(1-n)b + na}$, dal che

si ricava $a = \frac{rb - bb \cdot 1 - n}{b(n-1) - nr}$; avremo pertanto cognita la distanza

del punto radiante dal punto di concorso dei raggi rifratti. Acciocchè si scuopra la distanza di questo punto dalla lente, dal valore di a si dee togliere la b ; ciò eseguito farà a

$$- b = \frac{rb}{b \cdot n - 1 - nr} .$$

Gli esempj proposti bastino per dare a divedere quale uso possa farsi comodamente della dottrina, in questa memoria dichiarata, intorno alle curve inflettenti, e alle caustiche, per risolvere i quesiti più interessanti dell'ottica pratica.





III.

COMPASSO SFERICO

ESEGUITO DAL SACERDOTE

GIAMPAOLO ANDERLINI DI BOLOGNA

COLLA DIREZIONE DEL CANONICO SALADINI,

Memoria trasmessa alla Reale Accademia nel 1782.

DESCRIZIONE.

§ I.

IL nostro compasso sferico ha la figura della lettera J rovesciata, come vedesi nella Tavola III. Le aste verticali, e orizzontali rappresentano parallelepipedo lunghi, alquanto larghi, e poco alti; e sono cavi, e terminati da lastre d'ottone. L, L sono due laminette d'acciajo, a cui corrispondono le simili dalla parte opposta, terminano alla linea *m n*, e sono fermate ad un pezzo d'ottone, che vedremo, colle viti *g, g*, le quali abbracciano l'asta *AA*, nè possono concepire altro moto, che lungo l'asta. Tolte le viti *g, g*, e liberata l'asta dalle laminette *L, L*, levate similmente le sei viti *a*, e la vite *c* del fregio *G* dell'asta verticale, la lamina *AAA* si scioglie dal restante dello strumento, e permette che si veda l'interno, come nella Tavola IV. *T* è un pezzo d'ottone parallelepipedo fermato

alla lastra orizzontale posteriore con le viti che fermano la lastra AAA al rimanente dello strumento; B, B sono altri due pezzi similmente d'ottone infilzati, e sostenuti dalle viti H, h, ne' quali sono le madri viti; l'estremità h delle viti sono un tantino inserite nelle sponde z, z dell'asta verticale, per cui viene impedito il moto verso T, venendo anche impedito il moto verso H, per essere le viti in R alquanto più grosse dei fori, e quella grossezza si suol dire *spalla*; per tanto altro moto non possono avere le viti, che il rotatorio. Volgendo adunque, mediante il pomo H, le viti in un senso, portasi il pezzo B verso T, volgendolo in senso contrario, il pezzo B da T si discosta. Le viti I, I servono per stringere, e fermare li pezzi B, B alle coste dell'asta orizzontale. Nell'estremità inferiore dei pezzi B, B, sono inserite le punte d'acciajo O, O, mediante le punte r, r, che vengono strette dalle viti M, M. Le punte O, O si possono levare, e mettere a piacimento; e si veggono separate nella figura terza della quinta Tavola.

Rispetto all'asta verticale è da notare in primo luogo il telajo d'ottone N, N, N, N, armato di punta d'acciajo Q, il quale separato vedesi di prospetto nella figura terza della Tavola V.; per lo regolo superiore del medesimo telajo, in cui havvi la madre vite, passa una vite fina d'acciajo come di prospetto vedesi nella Tavola IV.; il telajo è incastrato tra il pezzo T, e le sponde z z dell'asta verticale, nè può in altra maniera muoversi che in su, ed in giù; l'estremità y della vite poggia sopra il pezzo T. In x la vite ingrossa alquanto, o, come vogliam dire, fa *spalla*, acciocchè maggiore del foro dell'inserimento non possa muoversi in su; sopra x in P la vite si cangia in quadro, donde ritorna vite in b; voltandosi la vite in un senso abbassa il telajo, e voltandosi in altro senso lo rialza. Ritornando alla Tav. III. si noti il fregio G, che tiene unito il pezzo verticale della lastra AAA alle altre tre dell'asta

dell'asta coll'ajuto della vite *c*; *d*, *d* sono altre viti, che fermano il fregio colle sponde dell'asta; al fregio dalla parte superiore evvi attaccato un piastrino d'ottone rotondo *ff*; il fregio unitamente al piastrino si vede segregato dallo strumento nella Figura quarta della Tav. V; venendo alla Figura 1 della stessa Tavola, che mostra il profilo dello strumento, sopra il piastrino *ff* posa il piastrino più grande *FF* che di prospetto si vede nella Figura 2 della stessa Tavola; questo piastrino si vede diviso in parti 360, ed ha quattro viti per fermarlo all'altro piastrino *ff*; sopra il piastrino grande s'infila in *P* la sottile laminetta d'ottone circolare *E*, dipoi l'indice d'acciajo *D* di foro quadro, come vedesi nella Fig. 5, il che obbliga l'indice a seguire esattamente il moto rotatorio della vite; sopra l'indice giace altra laminetta circolare *C*, indi il pomo *P* è inserito nell'asta quadra *P*, e finalmente la testa *b*, mediante la vite *b*, stringe tutti li descritti pezzi insieme. Nella superficie dell'asta orizzontale dalla parte superiore nella Tav. III si vede notato il mezzo piede Bolognese 3 3, diviso in sei once esistenti tre da una parte, e tre dall'altra dal punto medio; queste once sono suddivise in mezze once; inferiormente si è notato ancora il mezzo piede Parigino 3.3 similmente situato, e diviso; e rivolgendo lo strumento, si vedono dalla parte opposta segnate le sei once e del piede di Londra, e del palmo Romano. Si è detto che, voltando il pomo *P* della vite del telajo *N*, questo si abbassa; ora dopo replicati esperimenti, osservazioni, e cautele, si è scoperto che un'oncia Bolognese d'abbassamento richiede rivoluzioni complete dell'indice quarantanove, e parti trecentoventi delle 360 notate nella periferia del piastrino *F*, *F*, che nominiamo *parti minime*; onde un'oncia Bolognese richiede parti minime 17960. Nella prima colonna della Tavola *A*, sono notate le once, e mezze once Bolognesi fino alle once tre; nella seconda colonna vi sono le rispettive rivoluzioni, e parti minime; nella terza tutto è ridotto a

parti minime; nella quarta vi sono li quadrati delle parti minime necessarii per l'uso dello strumento. Lo stesso vedesi nelle Tavole B, C, D, per le once del piede Parigino, del piede di Londra, e del palmo Romano.

II.

Uso dello Strumento.

1. Serve il compasso sferico a ritrovare li raggi delle sfericità dei piatti da tornire le lenti ottiche, e delle sfericità delle lenti stesse, delle quali non se ne sappia il valore. Questo punto è molto interessante appresso gli ottici, e le vie fin qui battute per giungere a determinare con tollerabile precisione li raggi sopraccennati, sono mal sicure, e intralciate, nè sempre praticabili. Non ci diffonderemo qui a giustificare le nostre asserzioni, poichè ne abbiamo le pruove manifeste nella Dissertazione del chiarissimo Abate Boscovik inserita nel Tomo V Parte II degli Atti dell' Accademia delle Scienze di Bologna.

2. Quando si voglia adoperare lo strumento prima d'ogni altra cosa girando le viti H, H si debbono spingere li pezzi interni B, B (T. IV) e in conseguenza (T. III) le punte O, O, e le lastre L, L, ai pezzi B connesse nel segno del piede, per esempio, Bolognese, che già si vede, a cagion d'esempio nel segno delle due once marcato colla cifra 2.; in questo luogo stringendo le viti I, I li pezzi B, B verranno fermati contro le coste dell' asta orizzontale sì fattamente, che non sia possibile alle punte O, O moto ben minimo in niun senso.

3. Fa d'uopo in oltre aver preparata una riga, che sia ben retta, ed in cui delineato sia il mezzo piede Bolognese diviso in once, e mezze once, come nella superficie dell' asta orizzontale (1). Tirato in su tutto il telajo N.

(1) Questa riga vedesi appiè delle Tavole A, B, C, D delle parti minime nella Tavola IV.

finchè il battente che è in N combaci perfettamente colla colla inferiore della lamina AA orizzontale, le tre punte O, Q, O debbono essere in una perfettissima linea retta; ma per assicurarsi meglio di ciò, converrà ricorrere alla riga sopra cui facendo cadere le punte osserveremo, se veramente sono in perfetta linea retta; esamineremo altresì colla stessa riga, se le punte O, Q, O sieno esattamente distanti once Bolognesi due, e caso che non lo fossero, si dia la debita correzione. Ciò fatto guarderemo, se l'indice D sia sopra il segno 360 del piastrino F, F, e facilmente vedremo che no, ma che un poco più avanzato, girando il pomo P si porti l'indice D sul segno 360, il qual moto non ne produrrà alcuno nel telajo N, perchè le viti maschia, e femmina, comechè sieno a contatto, tuttavia fra loro permettono qualche picciolissimo intervallo, perlochè succede, che la vite maschia giri un poco, senza che il telajo N si risenta di questo moto.

5. Rettificato con tal metodo lo strumento s'applichì ad un piatto concavo, di cui si desidera la sfericità per modo, che le punte O, O poggino sulla superficie concava, e mentre si gira il pomo B secondo l'ordine dei numeri 1, 2, 3, ec., e si abbassa il telajo, acciocchè la punta Q giunga alla superficie concava del piatto, si noti il numero delle rivoluzioni dell'indice, e le parti minime sopra cui l'indice si ferma; queste rivoluzioni, e queste parti minime daranno tutte le parti minime appartenenti allo spazio scorso dalla punta Q. Ognuno comprende, che l'intervallo fra le punte O, O sia la corda dell'arco corrispondente, e che lo spazio per cui si è abbassato il telajo, ovvero la punta Q sia quella retta, che dicesi *saetta dell'arco*; sappiamo in oltre qual proporzione abbia la metà di essa corda alla saetta, che è appunto quella proporzione, che passa fra 35920 (numero che esprime le parti minime corrispondenti ad once due Bolognesi secondo la Tavola), e il numero, che esprime le parti minime appartenenti alla saetta ritrovato di

sopra. Con questi due dati la Trigonometria insegna a trovare il raggio della concavità del piatto; imperocchè sappiamo essere la saetta di un arco alla metà della corda, come questa al rimanente del diametro; se dunque si prenda il quadrato di 35920 parti minime della metà della corda, che dalla Tavola A si fa essere 1390246400, se divisi pel numero delle parti minime corrispondenti alla saetta, si avranno le parti minime corrispondenti al rimanente del diametro; a queste si aggiungano le parti minime della saetta, e si avranno le parti minime di tutto il diametro, che divise per due risulteranno le parti minime del raggio ricercato. Per avere il raggio di once Bolognesi si faccia come 17960 al numero delle parti minime del raggio ritrovate, così l'unità al quarto; cioè divisi il numero delle parti minime del raggio per 17960, numero corrispondente ad un' oncia Bolognese, ed il quoziente darà l'once Bolognese contenute dal raggio.

6. Se poi vogliafi chiamare in ajuto il compasso sferico per ritrovare il raggio della convessità di qualche lente, o di qualche piatto, allora è necessario togliere dallo strumento le due punte O, O coll' allentare le viti M, M, e restituirne due altre assai più lunghe. Di poi si debbono applicare alla convessità dei piatti, o delle lenti le stesse punte, e dopo calato il telajo N, fino che giunga la punta Q alla convessità, si tolga lo strumento dal piatto, o dalla lente, avvertendo di notare quante rivoluzioni, e parti minime abbia scorso l'indice; in seguito si pongano le punte O, O sopra la costa di una riga rettilissima di metallo, e si continui a calare il telajo, fino che la punta Q tocchi la riga, seguitando a contare le rivoluzioni e parti minime, si sottragga il numero delle rivoluzioni e parti minime qui sopra notato; l'avanzo sarà il numero delle parti minime appartenenti allo spazio, per cui scende il telajo, o la punta Q, dalla convessità alla riga, il quale spazio è appunto la saetta dell' arco compreso fra le punte O, O, di cui è corda



IV.

SULLA STADERA UNIVERSALE

DISSERTAZIONE

DEL CANONICO SALADINI

Presentata alla Reale Accademia l'anno 1783.

I.

CHe cosa sia la stadera, quale l'uso di essa, e quali cautele debbanfi avere sì nel costruirla, che nell'adoprarla, si può facilmente vedere nei libri d'illustri Matematici, come farebbono il Desciales, s-Gravesand, Varignone, Desaguliers, ed altri non pochi. Buona parte di queste cose non sono incognite agli artefici di colte città, li quali, comechè non ajutati da teorica, sono istruttilissimi dalla pratica. Ma le stadere fino a questo tempo conosciute sono di tal indole, che soltanto servono a quelle libbre, per cui sono state fatte: così la stadera fatta per la libbra Napoletana, a cagion di esempio, riesce inutile affatto per la Bolognese, e per altre di qualunque specie sieno; nè mai ho saputo, che alcuno abbia usato la stessa stadera per le libbre di specie differente, che hanno in costume varie nazioni. Uno strumento di questa natura, e che fissò la mia attenzione, fu da me veduto solamente pochi mesi fa, ed era lavoro elegante del Sig. Lorenzo Micheli cittadino di Bologna, artefice industrioso e di nome per altri suoi meccanici ritrovamenti.

T. VII
Fig. 1.

II. Convieni esporre la cosa più diffusamente, acciocchè si possa comprendere con chiarezza la natura della Stadera Universale, l'uso a cui destinati, e la difficoltà di superarsi. Si fa la stadera volgare, detta romana, col prendere una verga di ferro CBH dividendola in parti disuguali, e sospendendo a in B a un sostegno BA, perchè altro moto aver non possa che il rotatorio circa B: le parti disuguali BH, BC distanti nella verga si dicono *braccia*, il sostegno *trutina*, e il punto *centro di moto*. Il braccio BH lungo e tenue suol farsi in forma di piramide quadrangolare, cioè co' piani un tantino convergenti verso l'estremità H. Dall'altro BC assai più corto e molto largo pende un uncino da attaccarvi li pesi, ovvero una scodella, ossia lance di metallo per mezzo di cordoncini o catenelle, sopra cui li pesi si collocano; e non è raro vedervi sì l'uno che l'altra. Il braccio CB cogli annessi si fa preponderare, si attacca poi al traccio lungo BH un peso M arbitrario (di tal grandezza per altro, che sostenti in equilibrio il braccio CB) messo in un punto D non molto discosto dal centro del moto B; il peso M nominasi *equipondio*, *romano*, *marco*, *marchio*. Volendo lo strumento per la libbra Napoletana, si mette essa sulla lance X e si porta il marchio M in quel punto del braccio BH, onde nasca equilibrio tra la libbra, e il marchio, come sarebbe in F; la distanza DF, che pur libbra si nomina, si divide in dodici porzioni eguali a DF egualmente divise per quanto permette la lunghezza del braccio, che si proporziona al numero delle libbre che si vogliono far levar dalla stadera. Non percorro minutamente le regole tutte e le avvertenze, che si debbono avere nel lavorare la stadera romana, che sono molte e necessarie, perchè è mio impegno soltanto diffondermi sulla Stadera Universale. Fabbricata la stadera per la libbra Napoletana, perchè tante libbre, ed once Napoletane fa un peso, che sia sulla lance X, quante sono le libbre ed once lineari comprese tra il punto D, ed il marchio M, mentre avvi equilibrio tra il
marchio

marchio e il peso. Si voglia ora con questo istesso strumento ordinato per libbre napoletane rappresentare li pesi in libbre ed once bolognesi, o con altre a' piacimento diverse dalle napoletane? Ciò appunto è quello, che si cerca, e che non può apportare alla società se non se comodi non dispregevoli, e intorno a ciò non so che altri prima del Sig. Micheli abbia pensato o eseguito cosa alcuna.

III. Potrebbe cadere in mente, che sia facile cosa da conseguirsi ciocchè si cerca colla sola mutazione del marchio; ma a render palese quanto vada errato chi così la pensasse, si metta sopra la lance X la libbra bolognese in vece della napoletana, e dal punto F sospeso un nuovo marchio M diverso sicuramente dal napoletano, si faccia equilibrio colla libbra bolognese; igravata la lance della libbra, e sospendendo il nuovo marchio in D, se la stadera così scarica sia equilibrata dal marchio bolognese in D, essa servirà senza fallo ancora per le libbre bolognesi; ma ciò è impossibile, perchè due pesi differenti appiccati successivamente allo stesso punto D, non possono ridurre la stessissima stadera ad equilibrio, nella quale niente abbiamo cambiato, fuorchè il marchio; così insegnano le regole della statica. Se non si fusse adunque avuto ricorso ad altro artificio, presentemente ancora non saprebbesi con una stadera stabilmente divisa riferire li pesi dei corpi a quella specie di libbra che più piace, nè saprebbonsi paragonare le libbre di specie differente fra loro; ma o si dovrebbero aver pronte tante stadere diverse quante sono le libbre, o introdurre calcoli e supputazioni lunghe e fastidiose con incomodo del commercio. Sarà pertanto il prelodato Sig. Micheli benemerito della società, il quale, comechè nudo di teorie, pure al barlume dell'esperienza e della pratica, seguendo il metodo di tentare, è giunto finalmente a fabbricare uno strumento che piacquegli di chiamare *Stadera Universale*, con cui per mezzo di lievi e facili cangiamenti ci dà i pesi dei corpi in quella specie di libbra che vogliamo fra le principali e più usate in Europa.

G

IV. Sembrandomi quest'impresa degna di essere trattata scientificamente con istabilire regole generali e sicure corroborate da dimostrazioni, onde alleviare la pena all'artefice nella manifattura esatta di questa delicata macchina, non farò da maravigliare, che io abbia scelto un tale argomento per la dissertazione, che nel presente anno sottopongo al gravissimo giudizio della nostra Reale Accademia. Oh di quanto la meccanica vien promossa, quando la scienza e l'esperienza scambievolmente si giovano! Prima di ogni altra cosa notar dobbiamo, che quantunque non sia possibile col solo cangiar del marchio, come vedemmo, ottenere la stadera universale, ciò non ostante se si cangi il marchio M , e se si faccia preponderare diversamente il punto C del braccio BC sopra il braccio BA , il quesito può ricevere la risoluzione che in vano senza questo secondo cangiamento si tenterebbe. E vaglia il vero, allora la stadera CBH già divisa in libbre ed once può servire a libbre di vario peso, quando s'abbia un marchio di tale condizione per la libbra che si vuole, il quale appeso in D nella stadera scarica la riduca all'equilibrio esistendo nella lance X la libbra che abbiamo presa per le mani: ciò si fa dalle regole di fare la stadera comune, e farà da noi dimostrato in appresso. Supponghiamo che preponderi il punto C di un determinato peso, si troverà certamente un marchio, che soddisfarà alli due equilibrii in D , ed in F , posta per altro la libbra anch' essa di una determinata misura; ma se la libbra non sia tale, non evvi altro ripiego che far preponderare diversamente il punto C , perchè in tal caso varierà ancora il peso del marchio da collocarsi in D per l'equilibrio della stadera scarica; ed essendo infinite le variazioni da indursi nella gravità del punto C , d'altrettanto numero saranno quelle del marchio, perchè posto in D riduca all'equilibrio la stadera scarica; onde fra queste esser vi debbe quella che conviene alla libbra che ci siamo proposti, e che vogliamo sostentata dal marchio in F .

V. L' Algebra, quella scienza prodigiosa, ne insegna a determinare con tutta precisione quanto debba preponderare il punto C per quella libbra che meglio piace, e di quanto peso debba essere il marchio che soddisfaccia ad ambidue gli equilibrii, cioè in D per la stadera scarica, ed in F per la stadera sopracaricata in X dalla libbra. A questo fine propongo il teorema meccanico che segue.

T E O R E M A .

Sia il vette CH di braccia disuguali CB, BH; B sia T. VII
Fig. 2. il centro del moto, ossia di rotazione; nel braccio lungo BH venga notata a piacimento la porzione BD; da C penda un peso X arbitrario sostenuto dal marchio in D: si sopraccarichi di poi il punto C d'altro peso qualunque, ed il marchio trasportato nel punto conveniente G tenga equilibrati ambidue li pesi, cioè X, e l'altro che chiamo P: tolto P da C, e sostituito un'altro P' sieno X e P' sostenuti dallo stesso marchio M in F, io dico che come P sta a P', così farà DG: DF.

Dimostrazione. Si nomini $CB=a$, $BD=d$, $DG=d'$, $DF=d''$. Poichè $X+P$ per supposizione fa equilibrio col marchio M posto in G, farà per la legge fondamentale del vette $Xa+Pa=Md+Md'$; ma si suppone ancora che il solo X pendente da C faccia equilibrio con M in D; dunque per la stessa legge farà $Xa=Md$. Sottraggasi questa equazione dall'equazione precedente, e nascerà la terza equazione $Pa=Md'$; collo stesso metodo dimostrasi $P'a=Md''$. Adunque potremo formare la seguente proporzionalità appunto, che accinti ci siamo a dimostrare.

Corollario. Posto pertanto X in C equilibrato dal marchio in D, se successivamente si cangi il peso P, il quale si faccia equilibrare dal marchio stesso situato a varie distanze dal punto D, queste distanze seguiranno sempre la proporzione dei pesi.

P R O B L E M A.

VI. Nel vette CH di braccia disuguali CB, BH, e precisamente nel braccio più lungo BH notati sieno a piacimento due punti D, F: si vogliono due pesi X, M, il primo dei quali attaccato in C, l'altro in D facciano equilibrio tra loro; e che in oltre sopraggravando il punto C di un peso P determinato, e trasportando da D in F il peso M, s'abbia similmente equilibrio tra X+P ed M.

Risoluzione. Mettasi come sopra $CB=a, BD=d, DF=d'$. Avremo subito per condizione del primo equilibrio tra X ed M, a tenore delle leggi di statica, $Xa=Md$. A cagion poi del secondo equilibrio tra X+P ed M, per la stessa ragione sarà $Pa+Xa=Md+Md'$. Dunque sottraendo da questa equazione la prima, ne verrà $Pa=Md'$. Essendo in conseguenza $M=\frac{Pa}{d'}$ ossia $d':a::P:M$, ed essendo determinate le tre quantità d', a, P , sarà determinato altresì il peso ossia il marchio M. Questo valore sostituiscasi nella prima equazione $Xa=Md$, ed avremo $X=\frac{Pd}{a'}$ cioè $d':d::P:X$, e perchè sono determinate le quantità d', d, P , avremo ancora determinato l'altro peso ricercato X.

VII. *Corollario.* Posto il vette come sopra, se in C e in D si attacchino due corpi pesanti $X=\frac{Pd}{a'}$, $M=\frac{Pa}{d'}$, rappresentando P qualunque peso, e se in oltre venga sopraccaricato successivamente il punto C di varii altri pesi a volontà, li quali si facciano sostenere in equilibrio dallo stesso marchio M trovato $=\frac{Pa}{d'}$ sospeso dal braccio BH nelle rispettive e convenienti distanze dal punto D, varieranno li pesi in C soprannominati, come variano appunto le distanze predette del marchio dal punto D, come si deduce

chiaramente dal già dimostrato teorema col suo corollario: Avraſſi ancora l'altra prerogativa, cioè che ſoprac caricato il punto C dal peſo P, come dicemmo, arbitrario, al quale per altro da principio ci ſiſſammo, e collocato il marchio M in F, ſi ottenga equilibrio.

Da ciò ſi comprende come ſi poſſano ottimamente riferire li peſi dei corpi al determinato peſo P; perchè attaccati eſſi in C, e ſoſtenuti dal marchio nelle riſpettive diſtanze dal punto D del braccio BA, ſtaranno queſte diſtanze alla DF come li peſi riſpettivi al peſo determinato P. Sia a cagion d'eſempio P una libbra di Napoli, e ſi chiami $d = 1$, $d' = 8$, $a = 2$; eſeguite le debite ſoſtituzioni farà $X = \frac{Pd}{d'} = \frac{P}{8}$, $M = \frac{Pa}{d'} = \frac{P}{4}$. Adunque ſe ſi attacchi in C un ottavo della libbra napolitana, e ſe ſi ſoprac carichi G della libbra ſteſſa, queſta farà equilibrio col marchio del peſo di un quarto di eſſa libbra ſituato in F, e ſe rimoſſa la libbra ſi ſoſtituiſca in C qualunque altro peſo ſoſtentato dal prenotato marchio nel punto G, ſtarà queſto novello peſo alla libbra napoletana, come la diſtanza DG alla DF.

VIII. Dalle coſe che ſin quì abbiamo ſtabilite e dimoſtrate, ci ſi apre la ſirada di far ſervire con facilità una ſtadera già diviſa nelle ſue libbre ed once a quella ſpecie di libbra che più torni conto. Soltanto a titolo di maggior chiarezza ſuppongo coſtantemente, che la BD entri due volte in CB, ed otto volte in DF perfettamente. La proporzione di queſte parti è di ſua natura affatto arbitraria; ma le circoſtanze e l'uſo, a cui la ſtadera deſtinafi, debbono indurre l'arteſice alla ſcelta piuttosto di una che dell'altra, come vedremo. Preſa la DF di tal grandezza, che in eſſa con facilità, e ſenza confuſione ſi diſtinguano le parti duodecime, che chiamammo once, e le parti ſediceſime di queſte, da F verſo H ſi notino tante porzioni eguali a DF, quante permette la lunghezza del braccio BH, la quale ſi dee determinare ſecondo l'uſo, che ſi vuol fare

della stadera, e queste parti, che faranno altrettante libbre; come lo è la DF , si dividano nelle sue onces, e nelle parti decimeseste d'oncia. Ciò preparato si ha da applicare lo strumento alla libbra napoletana. Si attacchi in C un peso eguale a $\frac{Pd}{a}$, che è appunto un ottavo della libbra di Napoli; questo peso dovendosi aggiungere alla stadera, acciocchè possa adattarsi alla libbra che si sceglie, si può con qualche proprietà chiamare in appresso *Giunta*; si adoperi in oltre un marchio eguale a $\frac{Pa}{a}$, cioè a un quarto d'essa libbra, ed otterremo l'intento. Imperciocchè qualunque peso che sopraccarichi il punto C , e che sia sostenuto dal marchio, uguaglierà tante libbre, tante onces, e decimeseste parti di oncia di Napoli, quante libbre appunto, quante onces, e sedicesime d'oncia lineari si contengono nella distanza del marchio dal punto D . Tutte quelle cose si raccolgono chiaramente dal corollario del problema da noi risoluto. Per tanto se avremo apparecchiati e le giunte e li marchi per molte specie di libbre, potremo sul momento colla stessa stadera ridurre gli stessi pesi alla libbra di quella specie a piacimento.

IX. Finora si è supposto, che il vette spogliato sia di gravità, ovvero che abbia le braccia equilibrate, che torna lo stesso; ma se esso tale non sia, come si fa comunemente, allora avvi di bisogno di maggiore artificio. Supponghiamo in primo luogo, che il braccio BC preponderi sopra il braccio BH , e nominiamo g quel peso, che situato in H renda la stadera equilibrata, chiamata $BH=b$ si faccia BH a CB , come la giunta $X=\frac{Pd}{a}$ alla quarta; cioè $b:a$ così $\frac{Pd}{a}=\frac{Pad}{bd}$, questa dicasi $=r$, e sottraendola da g si ponga $g-r=q$, il peso q così determinato farà la giunta da applicarsi alla stadera per poterla adattare a quella specie di libbra

che vogliamo. Tre casi si debbono qui distinguere, o abbiamo $q=0$, ovvero $q>0$ cioè positiva, ovvero $q<0$ cioè negativa. Io dico che nel primo caso niente debbo aggiungere alla stadera; che nel secondo caso debbo aggiungere q all'estremità H; e che nel terzo si debba aggiungere C al peso $=\frac{bq}{a}$. Dimostro queste verità ad una ad una.

X. Fatto $q=0$, come richiede il primo caso, avremo $g-r=0$, è perciò $g=r$; ma si suppone g essere quel peso, il quale attaccato in H renda la stadera equilibrata; dunque ancora r farà lo stesso; cioè la nostra stadera è di tal condizione che appeso r in H rendonsi le braccia equilibrate. Ma per le leggi di Statica r in H sostiene in C un peso eguale ad $\frac{rb}{a}$; dunque nella stadera prepondera il punto C di un peso eguale ad $\frac{rb}{a}$; ma abbiamo r eguale a $\frac{Pad}{bd}$, come costa dal paragrafo precedente; onde il punto C prepondera di un peso eguale a $\frac{Pd}{d'}$. Essendo per tanto nel punto C quello sbilanciamento, che è necessario, acciocchè la stadera non grave, ovvero equilibrata possa esser d'uso. Dunque nel caso, che q sia eguale a zero abbiamo nella stadera quelle condizioni, per cui essa può adattarsi alla libbra P; e perciò niuna giunta vi si dovrà fare.

XI. Suppongasi ora q maggior del zero, ossia quantità positiva. Perchè abbiamo $q=g-r$, ovvero $g=q+r$ la nostra stadera in questa ipotesi si è di tal condizione, che appiccato in H un peso eguale al peso $q+r$ messo in H sostiene un peso in C eguale al peso $\frac{qb}{a} + \frac{rb}{a}$; dunque la stadera ha il punto C preponderante del peso $\frac{qb}{a}$, cioè del peso $\frac{Pd}{d'}$ come sopra.

XII. Finalmente sia q minor del zero, ovvero quantità negativa. Collo stesso raziocinio del paragrafo antecedente si prova doverfi situare in H il peso q , e perchè questo è negativo, si dovrà situare in senso contrario del positivo, cioè si dovrà alleggerire il punto H di un tal peso; il che per le leggi di statica si riduce ad aggravare il punto C del peso $\frac{bq}{a}$ come si è asserito. Ma piace di soggiungere ancora la seguente dimostrazione. Essendo q quantità negativa avremo $g = r - q$. Dunque $r - q$ in H renderà la nostra stadera equilibrata; e perciò prepondererà il punto C del peso $\frac{br}{a} - \frac{bq}{a}$, e sopraccaricato questo istesso punto C del peso $\frac{bq}{a}$, sbilancerà esso punto del peso $\frac{br}{a} = \frac{Pd}{a'}$ come si richiede, perchè la stadera possa adattarsi alla libbra P. Se in vece di supporre preponderante il braccio BC, si finga tale il braccio BH, allora si dee appicare in C il peso opportuno all'equilibrio delle braccia, ed oltreciò si debbe aggravare esso punto del peso eguale a $\frac{Pd}{a'}$, e la stadera sarà in acconcio per la libbra P.

XIII. Dalle cose sopra esposte si comprende apertamente che tutto l'artificio per adattare una data stadera ad una data specie di libbra si riduca a rendere in primo luogo le due parti o braccia della stadera equilibrate, e a sopraccaricare in secondo luogo il punto C del peso $\frac{Pd}{a'}$. Alla pratica per altro giova costruire la stadera in maniera, che preponderi il punto C, anzi, denotando P la libbra massima fra quelle a cui la stadera vuolsi applicare, si dee far sì, che lo sbilancio di C superi il peso $= \frac{Pd}{a'}$: questa avvertenza è necessaria perchè la giunta q non altrove si debba appicare che nel punto H; perciocchè q in tal caso sarà sempre maggiore

• maggior del zero, ossia quantità positiva; conciossiachè la quantità g che renderebbe la stadera equilibrata, se fosse in H , dovrà essere maggiore del peso $\frac{Pd}{a}$ (di cui più si suppone sbilanciare il punto C) moltiplicato per la frazione $\frac{a}{b}$, come assi dalla statica; dunque g sarà maggiore di r , che è eguale al peso $\frac{Pda}{a'b}$, come vedesi nel paragrafo nono.

Laonde $g - r$, ossia q , sempre sarà quantità positiva, e si dovrà perciò attaccare al punto H , dal che ne derivano parecchi comodi, come si farà manifesto in appresso.

XIV. Volendo nella stadera le parti decimesesse dell'oncia assai sensibili e distinte, la distanza DF , che dee rappresentare la libbra, convien che sia molto grande, perchè se la stadera dee notare più d'una libbra, il braccio BH verrebbe lungo fuor di misura, ed impossibile affatto a maneggiarsi, oltracciò dovendo esser sottile, acciocchè il troppo peso non accresca la fregagione dell'asse, che toglie la sensibilità alla stadera, facilmente incurvandosi vizierebbe lo strumento.

XV. Ecco un metodo ingegnoso, col quale si scansa l'incomodo quì sopra rilevato. Si faccia il braccio BH di tal lunghezza da poter distinguere la DH assai sensibilmente in once dodici, e nelle parti sedicesime dell'oncia: si destini la DH ad indicare la libbra; e rispettivamente ai punti D, H si determini sì il marchio che la giunta g per quella libbra che a senno sarà scelta, e situata la giunta in H , e il marchio in D si renda la stadera equilibrata; di poi si carichi il punto C della libbra P , la quale si faccia sostentare in H dal peso $\frac{Pa}{b}$, come insegna la statica; egli è certo, che due libbre in C saranno sostentate dal peso in H eguale a $\frac{2Pa}{b}$, tre da $\frac{3Pa}{b}$, e così dell'altre; onde

H

con quindici pezzi eguali a $\frac{Pa}{b}$ si possono pesare libbre quindici. Se oltre le libbre vi fossero le onces, e le parti decimeseste, le libbre verranno equilibrate dai pesi in H; l'oncia poi, e le parti decimeseste si equilibreranno dal marchio situato nella corrispondente divisione della libbra. Ma neppure quindici pezzi sono necessari all'uopo, bastando soltanto questi quattro $\frac{aP}{b}$, $\frac{2aP}{b}$, $\frac{4aP}{b}$, $\frac{8aP}{b}$, perciocchè questi variamente combinati possono equilibrare in H da una libbra in su fino alle quindici. Così a cagion d'esempio, se un peso appiccato in C richiegga in H per essere sostentato i tre pesi $\frac{aP}{b}$, $\frac{2aP}{b}$, $\frac{4aP}{b}$, e di più il marchio sulle onces otto, e cinque sedicesimi, faremo ficuri, che quel peso sia precisamente libbre sette, onces otto, e cinque sedicesimi d'oncia, di quella libbra, a cui ci siam determinati. Non oltrepassiamo le libbre sedici, dà che l'esperienza c'insegna, che in un numero maggiore con tutto che la stadera lavorata sia con ogni finezza, cautela, ed avvertenza conforme l'arte, pure le parti decimeseste dell'oncia poco risaltano, a cagion che il fregamento dell'asse, pe'l soverchio peso, e l'incurvamento delle braccia portano difetti, che hanno proporzione sensibile colla parte decimesesta dell'oncia.

XVI. Un artificio a questo similissimo si può adoperare eziandio nella fabbrica delle stadere, avvegnacchè non si abbia in mira di renderle universali: e certamente non si dee riputare di picciolo vantaggio avere uno strumento, che vi levi sedici libbre, alle quali faccia ragione delle parti sedicesime di un'oncia. Qui in Bologna si sono fatti lavorare alcuni di questi stromenti, che servono insieme per stadera romana e per bilancia; e in Napoli ancora una se n'è costrutta per la Maestà del Re Nostro Signore dal prelodato Sig. Micheli; ma per non dilungarmi in cosa per se stessa patentissima, ritorno alla stadera universale.

XVII. Trattandosi di dover fabbricare una stadera universale, fa d'uopo, che il peso $\frac{Pa}{b}$ da collocarsi in H per equilibrare la libbra P in C includa la condizione, che P disegni la libbra più picciola fra quelle, alle quali vuolsi applicare la stadera; un tal peso dicasi $=s$. Sia ora una libbra più grande di P, che nomino P', e sia la stadera guernita della sua giunta in H, e del suo marchio in D conveniente a P', onde lo stromento sia equilibrato. Ciò posto cerchiamo di poter pesare fino a quindici libbre P' usando li quattro pezzi $s, 2s, 4s, 8s$. Ognuno che sia iniziato nella statica, vede, che non potremo mai conseguire quello che vogliamo senza allungare il braccio BH d'una porzione HL. Determinasi questa porzione col supporre equilibrio fra P' in C, ed s in L; dal che nasce l'equazione $aP' = sb + sHL$, onde $HL = \frac{aP' - sb}{s} = \frac{aP'}{s} - b$: questa HL T. VII
Fig. 3.

senza fallo farebbe la porzione voluta, se spogliata fosse totalmente di gravità, cosa impossibile; dunque altro artificio vi bisogna per liberarci da questo novello incomodo. Rivolgo l'attenzione alla giunta q da mettersi in H per ciascuna specie di libbra, ed osservo potersi ottimamente fare, che il peso della porzione HL raccolto nel suo centro di gravità abbia lo stesso momento, che la giunta q situata in H, onde la porzione HL può nello stesso tempo soddisfare a due fini; colla lunghezza può fare, che il pezzo s in L si equilibri con P in C, e colla sua gravità può far le veci della giunta q in H.

XVIII. Se la grossezza della porzione HL sia sempre la stessa, o come si suol dire, sia sempre costante, a cagion d'esempio, se fosse di figura cilindrica, parallelepipeda, prismatica ec., allora con picciol giro di calcolo scopriremo il peso da darli all'HL; ma se c'impegnassimo in altre figure variabili, e irregolari, cosa che sarebbe inutile, faremmo spesso forzati a chiamare in ajuto l'algebra più

recondita e sublime, e converrebbe, che c' inoltraffimo in calcoli intralciati e prolissi. Supponendo adunque la grossezza di HL costante, si ponga $\frac{P'a}{s} = c$; farà $HL = c - b$, e la sua metà $HO = \frac{HL}{2} = \frac{c-b}{2}$; onde $BO = \frac{b+c}{2}$. Il peso, che si ricerca da dare ad HL si chiami $= x$, il quale potendosi supporre raccolto in O, farà il suo momento $\frac{b+c}{2} \cdot x$; ma questo momento dee essere eguale al momento qb per cui si ha da sostituire; dunque avremo $\frac{b+c}{2} \cdot x = qb$; e perciò $x = \frac{2qb}{b+c}$.

XIX. Dalla formola $x = \frac{2qb}{b+c}$ si ricavano alcune avvertenze opportune alla pratica. In primo luogo io dico, che quanto più cresce P' , tanto più decreisce il numeratore $2qb$; imperocchè abbiamo $q = g - r = g - \frac{P'ad}{bd}$ pel paragrafo nono; dunque essendo tutte l'altre quantità fuorchè P' costanti, crescendo P' , crescerà $\frac{P'ad}{a}$, e si diminuirà $g - \frac{P'ad}{b}$, cioè q , e per conseguenza si diminuirà ancora $2qb$. Il denominatore poi $b+c$ crescerà, perchè nel paragrafo precedente s'è posto $c = \frac{P'a}{s}$; onde essendo a ed s quantità costanti, al crescere del P' crescerà c , e per ciò crescerà ancora $b+c$. Dunque al crescere di P' si diminuisce in una porzione più grande la frazione $\frac{2qb}{b+c}$, e perciò il peso x della porzione HL. All'opposto la lunghezza di HL eguale alla quantità $c-b$ cresce, crescendo P' . Per la qual cosa la porzione HL per le libbre, che molto si scostassero dalla libbra minima, che abbiamo chiamato P, potrebbe riuscire di tal sottigliezza da

piegarfi e frangerfi con non molta difficoltà. Egli è vero, che fi potrebbe aggravare il punto C in maniera da farlo preponderare di un peso, che di molto forpassasse il peso $\frac{P'd}{a}$, denotando P' la libbra massima: allora sicuramente il peso da darfi alla porzione HL nel caso ancora della libbra massima, potrebbe essere bastantemente grande, perchè la HL non riesca troppo sottile; ma dall'altra parte l'asse della stadera soffrendo peso grande, grande sarebbe ancora la freggione, a cui toggiacerebbe: oltrechè per la libbra minima, e per quelle alla minima prossime, la grossezza di HL sarebbe eccessiva e sconcia; tanto più, che in tal caso la sua lunghezza sarebbe minima, come il suo valore il dimostra: perchè essendo $c = \frac{P'a}{s}$, ed $s = \frac{aP}{b}$, sarà $c = \frac{bP'}{P}$, e posto P' eguale alla libbra minima, cioè $P' = P$, avremo $c = b$; onde $HL = c - b = b - b = 0$. Raccoglasi pertanto da ciò, che per l'esattezza e perfezione della stadera universale debba l'artefice stare dentro certi limiti, nè debba applicare lo strumento a specie di libbra, che molto differiscano fra loro.

XX. Veggiamo se dalla proporzione delle parti $BC = a$, $BD = d$, $DH = d'$, $BH = b$ si possa ricavare un qualche vantaggio, acciocchè il peso x della porzione HL non riesca fuor di modo picciolo nelle libbre più pesanti. Nel paragrafo nono abbiamo veduto essere $q = g - r = g - \frac{P'da}{d'b}$, e nel paragrafo decimottavo abbiamo $c = \frac{P'a}{s} = \frac{bP'}{P}$; si chiami in oltre G quel peso pel quale il punto C della stadera prepondera, onde sia $g = \frac{Ga}{b}$: fatte le debite sostituzioni nel valore di $x = \frac{2cb}{b+c}$ ne risulta $x = 2P \cdot \frac{Gad' - Pad}{db(P' + P)}$, e supposto $P' = P$ sarà $x = \frac{Ga}{b} - \frac{Pad}{db}$. Se nella espressione

di x quì ritrovata si diminuisca la quantità b , crescerà sicuramente x , ma bisogna avvertire, che lo sminuimento di b non è in nostro arbitrio; perciocchè BH dee essere tale da permettere, che le parti sedicesime di oncia sieno sensibili e distinte: oltrecchè converrebbe sminuire di molto b , perchè cresca notabilmente x ; ed al contrario crescendo la quantità a crescerà ancora x come desideriamo, anzi l'ingrandimento di a ossia della distanza BC renderà più sensibile il momento delle parti minime della libbra; ma essendo il marchio eguale a $\frac{Pa}{d'}$, e il contrapeso $s = \frac{Pa}{b}$, se di troppo si aumenti a , questi pesi verrebbero troppo grandi; dunque in riguardo ancora alla quantità a ossia alla distanza BC non si possono oltrepassare certi confini. Il partito migliore si è d'impicciolire quanto più si può la quantità d , ossia la BD coll'approssimare al possibile il punto D al centro del moto B; in questo caso rimanendo $\frac{Ga}{b}$ la stessa quantità, si verrà a diminuire la quantità $\frac{Pad}{d'b}$ di molto; onde la $\frac{Ga}{b} - \frac{Pad}{d'b}$ risulterà assai più grande. Questa avvertenza unitamente a quella accennata nel paragrafo superiore ci farà schivare l'incomodo di avere le giunte estremamente sottili.

XXI. Sapendosi dall'artefice la giunta q da collocarsi in H, e la lunghezza HL (le quali cose si possono determinare mediante il calcolo con somma precisione) con replicati tentativi, dando ancora alla HL quella figura, che più gli aggrada, e che reputi più elegante, diminuendo a poco a poco il peso q convenientemente, del quale sul principio farà la HL, giugnerà senza gran difficoltà a colpire nel peso, che dee avere la HL, affinchè equivalga alla giunta q in H.

XXII. Determinato il marchio M , e la giunta HL , per riguardo ad una specie di libbra, che chiamo P , si potrà determinare speditamente il marchio M' , e la giunta HL per altra qualunque specie di libbra, che nomino P' . E la ragione è, che essendo generalmente il marchio $= \frac{Pa}{a'}$,

denotando P qualunque libbra, sarà $M : M' :: \frac{Pa}{a'} : \frac{P'a'}{a'} ::$

$P : P'$, cioè abbiamo li marchi come libbre. Nella stessa maniera si dimostra, che li pesi da noi chiamati r eguali a $\frac{Pad}{bd}$ come si disse nel paragrafo nono, sieno come le libbre;

onde ancora questi si potranno speditamente determinare. Ed essendo il peso g sempre lo stesso, il qual peso si scopre subito nel principio della costruzione della stadera col rendere equilibrate le braccia BC , BH ; quindi da g sottratto r si ha immediatamente il q . Questo peso q , come sopra abbiám detto, serve di guida all'artefice per proporzionare alla lunghezza, ed alla figura che vuole indurre in HL il peso che si cerca, e che di poco dee essere minore di q ; perciocchè il centro di gravità di HL è distante dal centro del moto B poco più del punto H , poichè si suppone, che le libbre non molto differiscano; anzi questa differenza di distanze, cioè del punto H dal centro del moto B , e di questo dal centro di gravità di HL , darà anche essa norma all'artefice per incontrare il giusto peso di HL : posciachè questo star debbe al peso q , come la distanza di H da B alla distanza del sovraccennato centro di gravità dallo stesso B .

Il Sig. Micheli senza la luce della teoria, con pazienza per altro sicuramente ammirabile, ma non del pari imitabile, è giunto finalmente a determinare con tutta esattezza li marchi e le giunte per molte libbre delle più famose di Europa: ma a dire il vero, se fosse stato fornito di cognizioni scientifiche, e avesse avute quelle avvertenze che ho esposte

in questa mia Memoria , incomparabilmente più presto
sarebbe pervenuto dove tendevano i suoi sforzi, ed avrebbe
schivati molti incomodi e vizii, che lo imbarazzavano, e
dai quali non ha potuto liberare totalmente il suo lavoro.
Ciò per altro non iscema la gloria dell' ingegnoso artefice,
che in cosa sì involuppata col solo lume naturale ha saputo
penetrare tant' oltre ,





V.

LA VERA MISURA
DELLE VOLTE A SPIRA
DISSERTAZIONE
DEL SOCIO D. NICCOLÒ FERGOLA

Letta nel 1783.

LA superficie di una volta a spira, tuttochè sia a duplice curvatura e da ciò paga trascendere ogni geometrica investigazione, credesi non pertanto da molti Architetti, che senza la guida del calcolo integrale possa quadrarsi agevolmente: pareggiando quest' aja un rettangolo, che ha per altezza la sua generatrice, e per base quella linea spirilocilindrica, che al punto medio di questa retta corrisponde. Or un tal teorema che lor sembra assai chiaro, ed elegante, e donde trarsi sicuramente la misura di siffatte volte, chi 'l crederebbe? egli non è che falso: imperciocchè, analizzati que' principj, da cui si dimostra, si trovan essi precarie supposizioni a verità di geometria direttamente opposte. Ed in vero essi suppongono che la superficie di una volta a spira possa considerarsi qual aggregato d' innumerabili trapezj infinitesimi, ciascuno dei quali sia commesso al suo contiguo sotto un angolo ottusissimo, e si comprendan poi tutti fra il giro di quella spira che va rasente il di lei fuso, e di quell'altra che nel cilindro vuoto

circoferittole si arresta. Suppongono di vantaggio che siffatti trapezj abbian tutti per altezza la retta generatrice: ed in fine che di ciascun di essi sien paralleli fra loro due lati opposti, cioè i due elementi di quelle spire che in una stessa orizzontale si corrispondono. Ma chi mai lor concesse che questi trapezj, la di cui superficie è pur anche a doppia curvatura, sieno della medesima indole degli Euclidei, onde le passioni di questi si possano a quelli convenevolmente adattare? Di più gli elementi delle linee spirilocilindriche, che si corrispondono su di una stessa orizzontale, non son fra se paralleli, come si vedrà chiaramente nel corollario 5 della I proposizione: e poi ancorchè loro si accordino tali supposizioni, pur ne verrebbe cosa strana, e fuor di ogni ragione, che in un trapezio rettilineo vi si trovino insieme quattro angoli retti. Per tali difetti non meno della teoria, che della pratica misura delle volte a spira, m'ingiunse questa R. Accad., che di un tal problema io tentassi la soluzione co' lumi del calcolo integrale. Onde recandomi ciò ad onore, ho quadrata cogli ajuti della geometria e del calcolo non men la superficie della volta retta spirilocilindrica, che quella dell'obliqua: e ne ho pur anche ottenute le loro cubature, servendomi di uno stesso principio, e generalizzando in fine codeste soluzioni, qualunque ne sia la linea generatrice.

Definizioni.

T.VIII
Fig. 1. I. Se la retta AN giacendo perpendicolarmente sull'altra AQ volgesi intorno al punto A con movimento circolare, ed equabile, e nello stesso mentre con moto a se parallelo uniformemente ne salga per AQ, si verrà a descrivere con siffatti moti una superficie a doppia curvatura, che comunemente suol dirsi *Volta a Spira*, e da ciascun punto di lei si genererà una linea ben anche a doppia curvatura, che dicesi *Linea spirilocilindrica*.

II. La retta AN dicefi *Generatrice*, ed AQ *Asse* della volta a spira.

III. Se la retta generatrice infista perpendicolare sull'asse della volta a spira, come si è supposto nella defin. I, la volta si dirà *Retta*; e se non le giaccia perpendicolare, si addimanderà *Scalena*.

IV. Il cerchio descritto dalla retta AN che si aggira intorno ad A, dicefi *Base* della volta.

V. Se il rettangolo AanN si aggiri coi due moti divisati T.VIII nella defin. I, descriverà un solido formato ben anche ^{Fig. 4.} *a spira*: e di questo rettangolo generatore dirassi AN *lato orizzontale*, ed Nn *verticale*.

P R O P. I. P R O B L. I.

Determinare la superficie di una Volta spirale retta.

Disegni la retta AQ l'asse della mentovata volta, e l'altra AN ne sia la retta generatrice. Prendasi nella medesima AN la parte Bb infinitesima, e s'intendano pei ^{T.VIII} ^{Fig. 1.} punti B e b passare le linee spiralocilindriche BRSQ, brsq. Egli è chiaro, che le velocità onde sollevansi col movimento verticale i due punti B, b, come tutti gli altri della medesima retta, sieno tra se uguali: e che la velocità, con cui circolarmente aggirasi il punto B, debba pareggiar quell'altra, onde volgesi in giro il prossimo punto b intorno ad A. Imperocchè essendo tali velocità nella ragione dei raggi AB, Ab, e questi tra se uguali, perchè differenti tra loro della porzione infinitesima Bb, faranno quelle anco tra se uguali. Per la qual cosa se prendansi gli archetti circolari BO, bo, che nel primo momento dai punti B e b col solo moto rotatorio si descriverebbero, essi faranno tra se uguali: e confondendosi questi colle loro tangenti (1), fissatte tangenti faranno eziandio eguali non men che parallele tra loro.

I 2

(1) Newt. *Princ. Mathem. Lem. VII.*

Or ritrovandosi il punto B animato a muoversi non solo per BO circolarmente, che per BC verticalmente (quali retticciuole nel primo tempuscolo separatamente e con equabilità ei descriverebbe) è d'uopo che con ambi questi moti si dirigga per la via media BR, ch'è il primo elemento della spira corrispondente al punto B. Similmente designando *bo*, *bc* gli spazietti, in che separatamente e con uniformità si porterebbe il punto *b* coi due anzidetti moti (quali rette come si è mostrato son rispettivamente uguali e parallele alle prime BO, BC), compiuto il parallelogrammo *oc*, disegnerà *br* la sua direzione media. Ed essendo, come ognun vede, il parallelogrammo OC uguale simile e similmente posto all'altro *oc*, e i lati di quello ai lati di questo paralleli; le loro diagonali BR, *br* faranno ben anche tra se uguali e parallele: e quindi, congiunta Rr, la figura BRrb ne farà un parallelogrammo. Ma essendo la retta generatrice AN perpendicolare non meno a BO, che a BC, sarà perpendicolare al piano OBCr, e quindi alla diagonale BR, che in esso ritrovasi. E' dunque la figura BRrb un rettangolo, e l'armilla spirilocilindrica BRQqsr~~b~~ si potrà considerer senza errore come un composto d'infiniti rettangoletti, che non giacciono nello stesso piano, ma che ciascuno al suo contiguo s'inclini sotto un angolo ottusissimo, e che gli altri di loro lati anziandio comprendano angoli infinitamente ottusi.

Ciò posto perchè il primo elemento BR della linea spirilocilindrica descritta dal punto B sta al contemporaneo elemento BC in una costante ragione, cioè del moto medio per BR al moto verticale per BC; sarà ben anche nella stessa ragione l'intera linea spirilocilindrica BRSQ alla parte QA dell'asse che al punto Q corrisponde. E perciò se la velocità, onde verticalmente sale il punto B, ovvero ogni altro della retta AN si chiami *q*, e *p* quell'altra, con cui l'estremo N della retta generatrice circolarmente intorno ad A si volge, e sia di più $AN=a$, $AB=x$, $AQ=b$; sarà

la velocità onde intorno ad A il punto B si volge $= \frac{px}{a}$, il moto medio del medesimo punto B $= \sqrt{q' + \frac{p'x^2}{a^2}}$, e finalmente la linea spirilocilindrica BRSQ $= \frac{b}{q} \sqrt{q' + \frac{p'x^2}{a^2}}$. Or essendo Bb $= dx$, e l'anello spirilocilindrico BRSQqsrbb uguale alla linea BRSQ moltiplicata per Bb, farà esso anello $= \frac{b dx}{q} \sqrt{q' + \frac{p'x^2}{a^2}}$. E perciò l'intera superficie della spira chiusa da BRSQ farà $= \int \frac{pb dx}{aq} \sqrt{\left(\frac{a^2 q'}{p'} + x^2\right)}$.

Cor. I. L'indeterminata quadratura della volta a spira, come di per se comprendesi, dipende dalla quadratura della iperbole Apolloniana, o dalla rettificazione della parabola conica: quali cose scambievolmente dipendono l'una dall'altra. Ma per gli usi architettonici, e per la comun pratica conviene richiamarla a logaritmi iperbolici, lo che farassi nel seguente modo.

Pongasi $xz = \sqrt{\left(\frac{a^2 q'}{p'} + x^2\right)}$

farà $x^2 z^2 - x^2 = \frac{a^2 q'}{p'}$, $x = \frac{aq}{p \sqrt{z^2 - 1}}$, $dx = -\frac{aqz dz}{p(z^2 - 1)^{3/2}}$,

e $\int \frac{pb dx}{aq} \sqrt{\left(\frac{a^2 q'}{p'} + x^2\right)} = -\frac{abq}{2p} \int \frac{2x^2 dz}{(z^2 - 1)^{3/2}}$.

Or adoperando gli ovvj metodi d'integrazione, rilevasi

$$-\frac{aqb}{2p} \int \frac{2x^2 dz}{(z^2 - 1)^{3/2}} = \frac{1}{2} \frac{aqbz}{p(z^2 - 1)} + \frac{1}{2} \frac{aqb}{p} \log. \left(\frac{z+1}{z-1} \right)$$

Dunque restituendosi il valore di z , avrassi

$$\int \frac{p b d x}{a q} \sqrt{\left(\frac{a^2 q^2}{p^2} + x^2\right)} = \frac{1}{2} \frac{b x}{p} \sqrt{\left(q^2 + \frac{p^2 x^2}{a^2}\right)} \\ + \frac{1}{2} \frac{a q b}{p} \log \left(\frac{\sqrt{\left(\frac{a^2 q^2}{p^2} + x^2\right)} + x}{\sqrt{\left(\frac{a^2 q^2}{p^2} + x^2\right)} - x} \right)$$

E moltiplicando tanto il numeratore, che il denominatore della parte logaritmica per lo stesso numeratore, avrassi

$$\int \frac{p b d x}{a q} \sqrt{\left(\frac{a^2 q^2}{p^2} + x^2\right)} = \frac{1}{2} \frac{b x}{q} \sqrt{\left(q^2 + \frac{p^2 x^2}{a^2}\right)} \\ + \frac{1}{2} \frac{a q b}{p} \log. \left[1 + \frac{2 p^2 x^2}{a^2 q^2} + \frac{2 p x}{a q^2} \sqrt{\left(q^2 + \frac{p^2 x^2}{a^2}\right)} \right] \text{ B}$$

Cor. 2. L'integrale esibito nella formola B espone, come di per se comprendesi, l'indeterminata quadratura della volta a spira, cioè di quella che vien generata dalla parte AB della retta AN, allorchè la generatrice siane salita al punto Q. Che se vogliasi la quadratura della spira descritta dall'intera generatrice AN, converrà nella formola B surrogare a in luogo di x : ond' essa cangerassi in quest'altra

$$\frac{1}{2} \frac{a b}{q} \sqrt{(q^2 + p^2)} + \frac{1}{2} \frac{a q b}{p} \log. \left[1 + \frac{2 p^2}{q^2} + \frac{2 p}{q^2} \sqrt{(q^2 + p^2)} \right] \text{ C}$$

Cor. 3. E volendosi determinare la superficie di quella spira, la di cui altezza pareggi l'intervallo di due prossimi giri della linea spirilocilindrica descritta dal punto N; converrà nella formola C scrivere q in luogo di b . E quindi si trasmuterà la precedente formola in quest'altra semplicissima

$$\frac{1}{2} a \sqrt{(q'+p')} + \frac{1}{2} \frac{aq'}{p} \log. \left[1 + \frac{2p'}{q'} + \frac{2p'}{q'} \sqrt{(q'+p')} \right] \quad D$$

Cor. 4. Rappresenti finalmente il cilindro di AQ il ^{T.VIII.} fusso di una volta a chiocciola, e l'altro di AP quello in ^{Fig. 3.} cui essa contengasi: sia AT raggio del fusso $=\alpha$, e la sua periferia $=\pi$; farà quella parte della riferita volta, che dentro del fusso di AQ si comprenderebbe (form. C) uguale

$$\text{ad } \frac{1}{2} \frac{\alpha b}{q} \sqrt{(q'+\pi')} + \frac{1}{2} \frac{\alpha q b}{\pi} \log. \left[1 + \frac{2\pi'}{q'} + \frac{2\pi'}{q'} \sqrt{(q'+\pi')} \right].$$

E perciò la volta ch'è rinchiusa tra la superficie concava del cilindro di AP, e tra la convessa del fusso di AQ, farà

$$\left[\begin{aligned} &\frac{1}{2} \frac{ab}{q} \sqrt{(q'+p')} + \frac{1}{2} \frac{aqb}{p} \log. \left[1 + \frac{2p'}{q'} (p' + \sqrt{(q'+p')}) \right] \\ &- \frac{1}{2} \frac{\alpha b}{q} \sqrt{(q'+\pi')} - \frac{1}{2} \frac{\alpha q b}{\pi} \log. \left[1 + \frac{2\pi'}{q'} (\pi' + \sqrt{(q'+\pi')}) \right] \end{aligned} \right]$$

Cor. 5. Sieno NL, NP i due spazietti, che nel primo ^{T.VIII.} momento si percorrerebbero dal punto estremo N col moto ^{Fig. 6.} verticale, e coll'orizzontale, e sia NF la direzione media del medesimo punto N, che, come si è mostrato, è il primo elemento della linea spirilocilindrica descritta dal punto N. Si unisca AL e da un punto qualunque B si menino BS, BC rispettivamente parallele ed uguali ad NL, NP, e si compiano i parallelogrammi BO, BT; farà BT parallela ad NF. Ed essendo BR spazietto orizzontale descritto nello stesso tempo di NL, farà (per la prop. pref.) BO il primo elemento della spira descritta dal punto B. Ma si è dimostrata BT ad NF parallela: dunque BO a quella inclinata non farà parallela ad NF; nè quindi son tra se paralleli quegli elementi delle spire che si corrispondono in una stessa orizzontale, come comunemente si suppone.

Cor. 6. Finalmente niuna retta può adattarsi sulla superficie spiralcilindrica, che non combaci colla generatrice.

Avv. 1. Ma prima di soggiungere la quadratura della spira scalena, vuolsi avvertire che la Cost. da aggiungersi all'integrale B nel nostro caso è 0: dovendo essere Cost. = $-\frac{1}{2} \frac{aqb}{p} \text{Log. } 1 = 0$. E quindi l'Integrale B sarà determinato.

T.VIII
Fig. 1. Avv. 2. A fin di ragguagliare i risultati di queste formole con que' della pratica comune ho voluto misurare una volta, di cui la generatrice fusse di palmi 10, e l'intervallo di due prossime spire di palmi 12 (quali dimensioni convengono presso a poco a quella volta a chiocciola che dal Palazzo Reale di Napoli mette giù alla Darsena) ed ho trovato cotesta superficie esser di 346 palmi quad. nell'altezza di palmi 12: laddove secondo la pratica comune si valuterebbe di palmi qu. 336. E' dunque 10 palmi qu. tal differenza, ed essa volta di 120 palmi di altezza misurata nella comune maniera mancherebbe dalla vera dimensione per palmi 100: ciocchè a' Fabri arrecherebbe non lieve discapito.

Avv. 3. La quadratura della nostra volta si avrebbe potuto col seguente metodo anche agevolmente ottenere. Si prenda un anello spiralcilindrico descritto dall'elemento Bb, la cui altezza adegui quella parte dell'intero lato della volta, ch'è tra due prossimi giri: sarà la di lui superficie a quella dell'anello circolare generato da Bb nella ragione degli archi, onde son tali anelli terminati, cioè di $(q + \frac{p'x^2}{a^2})$ a $\frac{px}{a}$: essendo la generatrice Bb la stessa, e ai mentovati archi perpendicolare, come si è qui su mostrato. Laonde essendo $\frac{px}{a} dx$ la superficie dell'anello circolare, sarà $dx \sqrt{(q + \frac{p'x^2}{a^2})}$ quella dell'armilla spiralcilindrica. E quindi sarà $\frac{b dx}{q} \sqrt{(q + \frac{p'x^2}{a^2})}$ la superficie di quell'armilla la cui altezza è b, come sopra si è avvisato.

PROP.

P R O P. II. P R O B L. II.

Determinare la superficie di una Volta Spirale Scalena.

Rappresenti la retta AQ l'asse della volta, ed AN ad^{T.VIII} esso inclinata la retta generatrice. Si prenda in AN una ^{Fig. 2.} qualunque parte AB, e da questa se ne tronchi la porzione infinitesima Bb, pe' di cui estremi passino le linee spiralicilindriche BRQ, brq: farà l'armilla spiralicilindrica BRQqrb un aggregato d'infiniti parallelogrammetti l'uno inclinato al suo contiguo sotto un angolo grandemente ottuso. Lo che dimostrerassi come sopra.

Ma l'angolo ABR qui non è retto, nè di un'altra grandezza costante; onde fa d'uopo rinvenirne il suo seno, perchè si possa determinare la superficie della mentovata armilla. A tal effetto sia BO l'archetto circolare infinitesimo, che nel primo momento si descrive dal punto B aggirato con moto conico intorno ad A, e BC l'elemento della verticale CBY contemporaneamente descritto col moto verticale, che il primo BO. Si meni dal punto A la retta AS perpendicolare su di CB protratta verso Y, e da B nel piano ABC si alzi BL perpendicolare alla medesima BC: faranno BL, AS tra se parallele. Ma di queste la prima è perpendicolare al piano OBC: dunque l'altra AS farà ben anche perpendicolare al piano steso per BO, e BC (cioè prolungata RB verso G) al piano steso per BS, e BG. Si cali di vantaggio SG perpendicolare su di BG, e si unisca AG. Il quadrato di AB è uguale alla somma dei quadrati di AS, e di SB: ma il quadrato di SB pareggia la somma dei quadrati di SG, e di BG, e l'altro di AS adegua la differenza dei quadrati di AG, e di GS (essendosi dimostrata AS perpendicolare al piano BSG): dunque il quadrato di AB farà uguale alla somma dei quadrati di AG e di GB: e con ciò l'angolo AGB sarà retto.

K

Pongasi come sopra $AB=x$, $AN=a$, la velocità onde verticalmente sale il punto N, ed ogni altro della retta generatrice $=q$, e quella con cui aggirasi con moto conico il punto N si dica p : farà la velocità onde ne gira collo stesso moto conico il punto $B=\frac{px}{a}$, e la di lui velocità media $=\sqrt{q^2+\frac{p^2x^2}{a^2}}$. Si chiami di vantaggio NF m , ed AF n , farà $BS=\frac{mx}{a}$, ed $AS=\frac{nx}{a}$. E dovendo essere

$$BS:BG::BR:BC,$$

farà $\frac{mx}{a}:BG::\sqrt{q^2+\frac{p^2x^2}{a^2}}:q$

E quindi $BG=\frac{qmx}{\sqrt{q^2a^2+p^2x^2}}$

farà in oltre $AG^2=AB^2-BG^2=x^2-\frac{q^2m^2x^2}{q^2a^2+p^2x^2}$

Ed $AG=\sqrt{\left(\frac{q^2a^2x^2+p^2x^4-q^2m^2x^2}{q^2a^2+p^2x^2}\right)}=x\sqrt{\left(\frac{q^2n^2+p^2x^2}{q^2a^2+p^2x^2}\right)}$

Ma sta $AB:AG::Rag.:Sen. ABG$. Dunque posto $Ragg.=1$,

farà $Sen. ABG=\sqrt{\left(\frac{q^2n^2+p^2x^2}{q^2a^2+p^2x^2}\right)}$

Pongasi intanto come sopra $Bb=dx$, $QL=b$, e la linea spiralcilindrica descritta dal punto $B=\frac{b}{q}\sqrt{q^2+\frac{p^2x^2}{a^2}}$: farà

l'anello spiralcilindrico $BRSQqprb$

$$=\frac{b dx}{aq} \sqrt{\left((a^2q^2+p^2x^2)\left(\frac{q^2n^2+p^2x^2}{a^2q^2+p^2x^2}\right)\right)}=\frac{pb dx}{aq} \sqrt{\left(\frac{q^2n^2}{p^2}+x^2\right)}$$

E quindi l'indeterminata quadratura della superficie spiralcilindrica descritta dalla parte AB della generatrice farà

$$\int \frac{pb dx}{aq} \sqrt{\left(\frac{qn^2}{p^2} + x^2\right)} = \frac{nbx}{2aq} \sqrt{\left(\frac{p^2 x^2}{n^2} + q\right)} \\ + \frac{1}{2} \frac{bn^2 q}{pa} \log. \left[1 + \frac{2p^2 x^2}{q^2 n^2} + \frac{2px}{q^2 n} \sqrt{\left(q^2 + \frac{p^2 x^2}{n^2}\right)} \right] F.$$

E nella formola F surrogando a in luogo dell'indeterminata x , si avrà la superficie della spira descritta dall'intera retta

generatrice $AN = \frac{nb}{2q} \sqrt{\left(\frac{p^2 a^2}{n^2} + q^2\right)}$

$$+ \frac{1}{2} \frac{bn^2 q}{ap} \log. \left[1 + \frac{2a^2 p^2}{q^2 n^2} + \frac{2ap}{q^2 n} \sqrt{\left(q^2 + \frac{p^2 a^2}{n^2}\right)} \right] G.$$

Cor. 1. Fatto l'angolo retto NCQ, prendasi CN quarta T.VIII
proporzionale in ordine a p , q , ed n , e col centro C, ed il Fig. 5.
semiasse primario CN si descriva l'iperbole equilatera NMP:
di poi collo stesso parametro di lei, col vertice N, e coll'asse
la retta NC prodotta in giù si descriva la parabola conica
NRB: farà la superficie spirilocilindrica descritta dalla retta
CO a quella, che ne descrive il di lei segmento CT, come
l'aja iperbolica COPN all'altra CTMN, o come l'arco
parabolico NB all'altro NR.

Cor. 2. E quindi se data la superficie spirilocilindrica
descritta da CO, se ne voglia ritrovare un'altra ugualmente
alta, che le stia in una data ragione, ridurrassi il problema a
ritrovare un arco parabolico, che stia al dato NB in quella
data ragione. Qual problema è stato egregiamente risoluto
dall'illustre Geometra Giovanni Bernulli negli Atti di Lipsia
pag. 261 giugno 1698, e da altri sommi Analisti.

Cor. 3. Per averfi l'anello spirilocilindrico generato dalla T.VIII
retticciuola Bb, si dovrà moltiplicare la linea spirilocilindrica Fig. 2.
del punto B per essa retticciuola Bb, e per AG, e divider
poi per AB un tal prodotto.

Avv. Il rimettere alla rettificazione delle curve algebriche
l'integrale di qualche formola, cui ne manca l'assoluta
integrazione, è nella pratica utilissimo ripiego: poichè al
convesso di tali curve implicandosi un filo flessibile, la sua

lunghezza n' espone quell'integrale. Ed un tal artificio farà molto più conducente, qualora la mentovata curva con moto organico possa agevolmente descriversi. Dunque potendosi con moto organico descrivere la parabola conica, dalla cui rettificazione dipende la quadratura non meno della volta spirilocilindrica retta, che dell'obliqua, si potrà eziandio con vantaggio adoperare in pratica cotesto metodo.

P R O P. III. P R O B L. III.

Determinare la solidità di una Volta retta Spirilocilindrica :

T.VIII
Fig. 10 Prendasi ovunque nel lato orizzontale del rettangolo generatore la parte Bb infinitesima, e sia $BRQqrb$ l'armilla spirilocilindrica chiusa dalle spire descritte da' punti B, b . Sia di più CB un'altra parte infinitesima del lato verticale del medesimo rettangolo, e Cc una retta uguale, e parallela a Bb , di cui l'armilla spirilocilindrica sia $CckmMK$.

Si erga dal punto B la retta BD perpendicolare a BR , che giaccia nel piano CBO ; ed essendo essa eziandio perpendicolare a Bb (conciosiachè si è dimostrato, princ. prop. I, essere Bb perpendicolare al piano CBO) farà la medesima retta BD perpendicolare al piano stesso per BR, Bb , cioè a quello dell'armilla spirilocilindrica $BRQqrb$: e perciò una tale retta indicherà la distanza, che siffatta armilla serba dall'altra $CckmMK$. Or condotta dal punto P estremo del lato verticale dello stesso rettangolo una retta perpendicolare all'armilla $BRQqrb$, essa starà al lato verticale PB , come DB a BC , cioè come sta al raggio il seno dell'angolo BCD , o CBR , che la spira forma col lato verticale del rettangolo generatore. E chiamandosi f il lato verticale, farà

$$\sqrt{\left(q' + \frac{p'^2}{a^2}\right)} : \frac{px}{a} :: f : \text{Perp.} \quad \text{E quindi farà una tal perp.} =$$

$\frac{fpx}{a\sqrt{(q^2 + \frac{p^2x^2}{a^2})}}$: Ciò posto, perchè l'anello solido, che si genera dal rettangolo bP rivolto coi due moti qualsù divisiati, può senza tema di errore considerarsi come composto d'infiniti parallelepipedi che hanno per base gl'infiniti rettangoletti $BRrb$ e per altezza quella perpendicolare di magnitudine costante, che dal punto P si mena sul piano BRQ_{qrb} : si avrà la di lui solidità dal prodotto dell'armilla BRQ_{qrb} nell'anzidetta perpendicolare. E quindi sarà tal anello

$$= \frac{bdx}{q} \sqrt{(q^2 + \frac{p^2x^2}{a^2})} \times \frac{fpx}{a\sqrt{(q^2 + \frac{p^2x^2}{a^2})}} = \frac{bfpdx}{aq}, \text{ e'l solido}$$

spiralocilindrico descritto dal rettangolo AP sarà $= \frac{bfp}{2aq} M$.

Cor. Se nell'espressione M si ponga in luogo della variabile x la grandezza determinata a , che dinota l'intero lato orizzontale del rettangolo generatore, si avrà il solido spiralocilindrico, che da questo vien generato, uguale a $\frac{b}{q} \times \frac{fpa}{2}$. Ma $\frac{fpa}{2}$ dinota la solidità del cilindro, che dal medesimo rettangolo si genererebbe rivolgendosi intorno al suo lato verticale. Sarà dunque

1. „ La solidità della volta spiralocilindrica retta a quella „ del cilindro retto che seco abbia la stessa base, e per „ altezza il lato verticale del rettangolo generatore, come „ b a q , cioè come l'intera altezza della volta a quella di „ lei parte, che n'è compresa tra due prossime spire.

2. „ Sarà quindi uguale al mentovato cilindro una parte „ di essa volta, che abbiane cotesta altezza.

3. „ E nella medesima ragione sarà la solidità di una „ volta retta spiralocilindrica compresa tralla superficie del „ fuso, e quella del cilindro vuoto, ov' ella si contiene, „ all'anello cilindrico descritto da quella parte del rettangolo „ generatore ch'è chiusa tralle medesime superficie „.

P R O P. IV. P R O B L. IV.

*Determinare la solidità di una Volta Spiralocilindrica
Scalena.*

T.VIII
Fig. 11 Sia AB una porzione del lato orizzontale del parallelogrammo generatore, e BP il verticale. Si prenda, come nel probl. sup., di AB la parte infinitesima Bb, di cui l'armilla spiralocilindrica sia BRQ_{qrb}. Si meni AS perpendicolare su di BS, ed SG su di GBR, farà (congiunta la retta AG) l'angolo BGA retto, come si è dimostrato prop. II. E quindi abbassata SX perpendicolare su di AG, farà essa perpendicolare al piano ABR (9 Elem. XI), e la sua ragione alla retta BS si troverà col seguente artificio.

Essendo l'angolo ASG retto farà (8 elem. VI)

$$AG : AS :: SG : SX$$

Cioè ritenendo i medesimi simboli del probl. II

$$x \sqrt{\frac{q'n^2 + p^2x^2}{q^2a^2 + p^2x^2}} : \frac{nx}{a} :: \frac{mpx^2}{a^2 \sqrt{q^2 + \frac{p^2x^2}{a^2}}} : SX$$

$$\text{Ed } SX = \frac{mnp x^2}{a^2 \sqrt{q^2 a^2 + p^2 x^2}} \times \sqrt{\frac{q^2 a^2 + p^2 x^2}{q^2 n^2 + p^2 x^2}} = \frac{mnp x^2}{a^2 \sqrt{q^2 n^2 + p^2 x^2}}$$

E' poi SB ad SX come l'intero lato verticale del parallelogrammo generatore a quella perpendicolare, che dal punto P si cala sul piano dell'armilla BRQ_{qrb}. Sarà dunque detto *f* questo lato verticale,

$$\frac{mx}{a} : \frac{mnp x^2}{a^2 \sqrt{q^2 n^2 + p^2 x^2}} :: f : \text{Perp.}$$

$$\text{E farà tal perpend.} = \frac{f n p x}{a \sqrt{q^2 n^2 + p^2 x^2}}$$

E finalmente l'anello solido generato dal parallelogrammo PBb, che coi due riferiti moti si aggira, farà

$$\frac{fnpx}{a\sqrt{(q^2n^2+p^2x^2)}} \times \frac{bdx}{aq} \sqrt{(q^2n^2+p^2x^2)} = \frac{bfnp x dx}{a^2q}.$$

E l'indeterminata cubatura del solido spirilocilindrico farà

espressa dalla formola $\frac{pbf n x^3}{2a^2q}$ N.

Cor. La solidità della volta spirilocilindrica scalena, la di cui altezza sia quella parte del lato del cilindro, che è tra due prossime spire, sta alla solidità di quel cilindro, che seco abbia la stessa base, cioè (fig. 2) il circolo di LB, e per altezza il lato verticale del parallelogrammo generatore, come ne sta al raggio il seno dell'angolo che due di essi lati comprendono fra loro.

Il Signor Grippa dotto Professore di matematica in Salerno e degno nostro collega avendo sullo stesso argomento più cose meditate e prodotte, ha sinteticamente dimostrato un bellissimo teorema riguardo alla cubatura della volta retta, che si è stimato riferire nella storia de' *tentativi matematici* del 1783; non solo perchè agl' inventori diafi quella lode, che lor si conviene, ma per mostrare il consenso del risultato di questi calcoli, e di ciò ch'egli ne dimostra con sintesi nitida ed elegante.

P R O P. V. T E O R.

T.VIII
Fig. 7 *Muovasi la figura mistilinea NCB co' moti esposti nella def. V., e sia QB un' ordinata all' asse NQ; sarà tal solido spirilocilindrico al solido generato dalla figura NCB col solo moto rotatorio intorno ad NQ, come l' intera di lui altezza a quella parte di questa che framezza due prossimi giri della spirale del punto B.*

S' intenda la tangente verticale NC divisa in parti infinitesime uguali fra loro, come PR, RT, CT ec.: e pei punti delle divisioni condotte Pp, Rr, Tt, ec. parallele all' asse.

Ciò posto l'anello spirilocilindrico generato dal rettangolo PprR sta all'anello cilindrico, che il medesimo descriverebbe aggirandosi intorno ad NQ col solo moto di rotazione, com'è l' intera altezza di quel solido a quella parte della medesima che resta tra due prossimi giri della spirale di B. Ma in questa medesima ragione è qualunque altro anello solido spirilocilindrico generato da qualunque altro rettangolo al suo corrispondente anello cilindrico: sarà dunque nella medesima ragione l'intero solido spirilocilindrico al solido generato dalla figura NCB rivolta intorno ad NQ.

Cor. Sia la curva NpB una parabola Apolloniana, di cui NQ sia l'asse, sarà il solido generato dallo spazio esterno NCB rivoluta circolarmente intorno all'asse sudduplo del cilindro generato da NQBC aggiratosi intorno ad NQ. E quindi sarà il solido spirilocilindrico che coi due anzidetti moti si descrive dalla figura NQB a detto cilindro come la metà dell' altezza di esso solido a quella parte di lei ch'è tra due prossimi giri.

PROP.

P R O P. VI. P R O B.

Posse le medesime cose della prop. prec. ritrovare la superficie spirilocilindrica descritta dalla curva NBF.

Si prenda nell'asse di tal curva una qualunque ascissa ^{T.VIII} NQ, la cui corrispondente ordinata sia QB, e BA la ^{Fig. 8.} tangente menata per esso punto B, che incontri l'asse in A. Sia di vantaggio Bb un archetto infinitesimo, e BR il primo elemento della linea spirilocilindrica descritta dal punto B, che si protragga indefinitamente verso G. Si tiri per lo punto B la retta BS parallela all'asse, e fu di lei si meni dal punto A la perpendicolare AS: ed in fine calata da S la retta SG perpendicolare a BG, si unisca AG: farà AG perpendicolare a BG, lo che mostrerassi come sopra probl. 2.

Ciò posto sia p la velocità con cui volgesi in giro il punto F intorno a D, e q quell'altra, onde la figura DNF lungo il di lei asse verticalmente ne fale. Sia di più $DF = a$, $NQ = x$, $QB = y$, $NB = s$: farà $\frac{py}{a}$ la velocità, con che volgesi B circolarmente intorno a Q, il di lui moto medio $\sqrt{q^2 + \frac{p^2 y^2}{a^2}}$, e la spira descritta dal punto B $= \frac{b}{q} \sqrt{q^2 + \frac{p^2 y^2}{a^2}}$ (detta b l'intera altezza di tal superficie). Di più se pongasi la sotttangente $AQ = X$, farà la tangente $AB = \sqrt{X^2 + y^2}$. E poichè pe' triangoli simili BRC, BGS sta

$$BR : BC :: BS : BG, \text{ cioè } \sqrt{q^2 + \frac{p^2 y^2}{a^2}} : q :: X : BG,$$

$$\text{farà } BG = \frac{qX}{\sqrt{q^2 + \frac{p^2 y^2}{a^2}}}$$

L

$$\text{Ed} \quad AG = \sqrt{AB^2 - BG^2} = y \sqrt{\frac{a^2 q^2 + p^2 X^2 + p^2 y^2}{a^2 q^2 + p^2 y^2}}$$

Ma per lo cor. 3 prop. 2 sta BA ad AG come il prodotto dell'archetto Bb nella spira del punto B alla superficie dell'armilla spirilocilindrica descritta dal medesimo archetto Bb. Sarà dunque

$$\sqrt{X^2 + y^2} : y \sqrt{\frac{a^2 q^2 + p^2 X^2 + p^2 y^2}{a^2 q^2 + p^2 y^2}} :: \frac{b ds}{aq} \sqrt{a^2 q^2 + p^2 y^2} : \text{arm. di Bb}$$

$$\text{E quindi l'armilla di Bb} = \frac{b y ds}{aq} \sqrt{\frac{a^2 q^2}{X^2 + y^2} + p^2}$$

Ed integrando farà la superficie spirilocilindrica descritta da BN

$$= \int \frac{b y ds}{aq} \sqrt{\left(\frac{a^2 q^2}{X^2 + y^2} + p^2\right)} \quad R.$$

Esemp. I.

Sia la curva NBF una parabola conica, e l' parametro del suo asse ND sia c, farà $y = cx$, $X^2 = 4x^2$, $y ds = dx \sqrt{cx + \frac{1}{4}c}$, e la formola R si trasmuterà in quest' altra

$$\int \frac{b p dx \sqrt{c}}{2 a q} \sqrt{\left(\frac{a^2 q^2}{p^2 + 4x^2 + cx}\right)} : \text{di cui l'integrazione dipende}$$

dalla rettificazione delle curve coniche.

Esemp. II.

T.VIII Sia la generatrice NF un circolo, e l' asse NQ della Fig. 8. volta sia un suo diametro. Sia di più il raggio $ND = r$, una qualunque ascissa dal centro $DQ = x$, farà $BQ = \sqrt{r^2 - x^2}$,

e l'archetto $Bb = ds = \frac{-rdx}{\sqrt{(r^2 - x^2)}}$. Ed essendo, per la natura del circolo $DQ:DN::QB:BA$, ovvero $DQ':DN':QB':AB'$, farà $x':r::r-x':AB' = (\frac{r^2-x'^2}{x'}) r'$. Ciò posto nella formola $\int \frac{byds}{aq} \sqrt{(\frac{a^2q^2}{x^2+y^2} + p^2)}$ si surrogino in luogo di y , e di ds i valori di già ritrovati, ed in luogo del quadrato di AB , cioè di X^2+y^2 , quest' altro $(\frac{r^2-x^2}{x^2}) r^2$:

farà $yds = -rdx$, ed $\frac{a^2q^2}{x^2+y^2} = \frac{a^2q^2x^2}{r^2(r^2-x^2)}$.

E quindi la formola superiore $\int \frac{byds}{aq} \sqrt{(\frac{a^2q^2}{x^2+y^2} + p^2)}$ cangerassi

nella seguente $-\int \frac{brdx}{aq} \sqrt{(\frac{a^2q^2x^2}{r^2(r^2-x^2)} + p^2)} = -\int \frac{brdx}{aq}$

$\sqrt{(\frac{a^2q^2x^2}{r^2} + p^2r^2 - p^2x^2)} = -\int \frac{bdx}{q} \sqrt{(\frac{q^2x^2 + p^2r^2 - p^2x^2}{r^2 - x^2})}$, essendo

in questo caso $r=a$. E perchè, come d'ordinario addiviene, è $p > q$, e quindi $q^2 - p^2$ una grandezza negativa $= -m^2$; perciò sostituendosi tal valore nell' ultima formola, essa muterassi nella seguente

$$-\int \frac{bdx}{q} \sqrt{(\frac{p^2r^2 - m^2x^2}{r^2 - x^2})} = -\int \frac{brdx}{q} \sqrt{(\frac{p^2 - \frac{m^2}{r^2} x^2}{r^2 - x^2})}.$$

L' integrazione di questa formola dipende dalla rettificazione dell' ellisse conica, come chiaramente si conosce.

Esemp. III.

T.VIII
Fig. 9.

Sia la curva generatrice NL di tal indole, che ogni tangente NT chiusa fra il contatto N, e l'asse CT della volta sia sempre di una costante grandezza c . Si prenda nell'asse CT un punto C ad arbitrio, e sia $CO=x$, $ON=y$, farà $TO=\sqrt{(c^2-y^2)}$: e dovendo essere, per la natura della sotttangente TO, $\sqrt{(c^2-y^2)}=\frac{ydx}{dy}$, farà $dx=\frac{dy}{y}\sqrt{(c^2-y^2)}$, e l'archetto $Nn=ds=\frac{cdy}{y}$. Or sostituendo tali valori nella formola generale della quadratura di queste volte, essa trasmuterassi in quest'altra $\int \frac{bcdy}{aq} \sqrt{\left(\frac{a^2q^2}{c^2}+p^2\right)} = \frac{bcy}{aq} \sqrt{\left(\frac{a^2q^2}{c^2}+p^2\right)}$,



VI.

DEL SALIRE DEI CORPI IN ARIA

PER LA LORO SPECIFICA LEGGEREZZA

LEZIONE DEL CANONICO SALADINI

comunicata alla R. A. l'anno 1784.



NELL'indagare le leggi meccaniche, con cui la natura movendo ed agitando il grande ammasso de' corpi, dà vita e vaghezza all'universo che l'uomo misero e passeggero abitatore di questo globo teraqueo a sua consolazione e vantaggio pur conoscer vorrebbe, siamo costretti ad ogni passo di arrestare il piede. Quegli spiriti generosi e sublimi, che hanno avuto il coraggio di tentare sì difficili vie, fanno amplissima testimonianza di questa infelice condizione umana. Ma qual è egli l'inciampo il più frequente e che maggiormente scoraggisce? Coloro soltanto, che mai posti non si sono al cimento, il possono ignorare. L'algebra, lo stato fanciullo in cui ritrovasi ciascuna delle sue parti più nobili, e specialmente il non saperli, se non se pochissimo circa il modo di passare dalle differenze alle somme, è una delle principali cagioni, per cui non lice a noi il penetrare negli arcani più reconditi della natura. Testimone ne sia la famosa teoria lunare del grande Eulero, dove se quasi nulla per parte della

meccanica, quasi tutto per parte dell' algebra ancor si desidera. Ottimo consiglio sarà pertanto quello di coloro, che non si arrendono alle prime difficoltà, e che entrando in alcuno spinoso campo algebrico non abbandonano l'impresa senza progredire per quanto possono.

Fra molte investigazioni, alle quali hanno dato occasione i Signori di Montgolfier, nome a di nostri celebratissimo, havvi ancora il ricercare le proprietà del moto di un corpo spinto a salire per l'aria dalla di lei gravità. Matematici di grido hanno creduta questa ricerca non indegna di loro. Vi meditava, e ne discorreva con Lexell il soprallodato Eulero poco prima del fatal momento, in cui venne colpito da mortale accidente. Il Sig. Meusnier in una dottissima lettera al Signor Foujas di San-Fond vi si è distinto; ma tutti hanno incontrato nell' algebra il frequente spiacevole intoppo. Nulladimeno ho voluto ancor io sperimentare in ciò la mia qualunque industria. E questo si è il motivo per cui ricorro al vostro esteso sapere e al vostro acuto discernimento, Accademici sapientissimi, acciocchè vi degniate d' illuminarmi circa l'esito di mie fatiche; sicuro che se non potrete commendare le cose che sono per esporvi, la vostra discretezza avrà almeno alcun riguardo al desiderio che ho avuto di essere utile. E per entrare subito in materia intraprendo a risolvere i problemi che seguono.

P R O B L E M A I.

Un corpo specificamente più leggiere dell' aria vicino la superficie della terra abbandonato a se stesso salga per questo liquido: si cerca la legge tra la forza acceleratrice, e l' altezza.

Risoluzione.

I. La forza acceleratrice della gravità, in vigore di cui si sà, che un corpo vicino la superficie della terra percorre in un secondo quindici piedi parigini e un pollice (1), si prenda per unità. La massa del corpo, che si suppone rotondo, si dica m , e per m si disegni ancora il suo peso, giacchè li pesi sono proporzionali alle masse; il peso d'un volume di aria eguale al volume del corpo in quella altezza in cui esso ritrovasi sia $= z$; di questo peso si suppone minore il peso m , sarà pertanto l'eccesso del peso di esso volume di aria sopra il peso del corpo $= z - m$. Se il corpo nel salire non incontrasse alcuna considerabile resistenza, $z - m$ sarebbe la forza che lo eleverebbe. Ma è noto, che l'aria, oltre le resistenze cagionate dalla tenacità e dalla fregagione, le quali senza pericolo di grave errore si possono trascurare, oppone altra gagliardissima resistenza, che ha sua origine dall'elasticità e dall'inerzia. Se una superficie piana si mova per l'aria con direzione perpendicolare a se stessa, e con velocità, che non sia estremamente grande, nè estremamente picciola, la resistenza che essa incontra, si fa eguale al peso d'un cilindro, ossia colonna aerea, la

(1) Tale si ritrova la gravità a Parigi. In diverse latitudini essa varia, onde gli spazii percorsi in un secondo si rinvencono differenti; ma queste variazioni sono troppo picciole, e da non tenerne conto in simili ricerche.

cui densità sia quella, che ha lo strato aereo, dove si ritrova la superficie stessa, la base sia essa superficie, e l'altezza sia il doppio di quella, da cui scender dee un grave vicino terra per acquistare la velocità, con cui la superficie anzidetta cammina (1). Chiamata pertanto Δ la densità variabile

(1) L'altezza del nostro cilindro da alcuni Autori riputati si fa eguale alla semplice altezza della discesa; altri la vogliono doppia e l'opinione di questi ci sembra meglio fondata. Eccone secondo me una dimostrazione. La ricerca dell'urto di un solido contro un fluido, e di un fluido contro un solido comunemente si tengono per la stessa cosa, e in realtà non avvi gran diversità. Si mova un fluido contro una superficie piana normale alla direzione del moto; lo stato del fluido sia permanente, cioè nè gonfi, nè diminuisca: la velocità del fluido, ossia lo spazio percorso equabilmente dal fluido in un secondo si disegni per u ; la superficie percossa si dica m ; sarà mu la quantità del fluido, che in un secondo percuote la superficie, ed mu' sarà la quantità di moto estinta in tal tempo successivamente; la massa, che viene a contatto col piano nell'urto, e che perde il moto contemporaneamente, si dica mdu , la sua quantità di moto sarà $mudu$, che si estinguerà nel tempo dt , il quale deve stare ad un secondo, che nomino t , come $mudu$ ad mu' , cioè come du ad u : ciò esige la supposizione, che lo stato del fluido sia permanente. Urti il fluido in vece della superficie m una colonna solida mu della stessa densità del fluido, farà per le leggi della collisione la velocità di questa massa dopo l'urto $\frac{mudu}{mu+mdu} = \frac{mudu}{mu} = du$. Se la massa solida fosse animata da una forza acceleratrice contraria alla direzione dell'urto, tale che nel tempo dt vi possa produrre la velocità du , la massa solida spinta dal fluido non saprebbe muoversi. Si chiami ϕ tal forza, e sia U la velocità acquistata da un grave nel tempo t , cioè in un secondo; per le leggi del Galileo avremo $g:\phi::U:u$; disegna g la forza acceleratrice della gravità; onde $\phi = \frac{gu}{U}$. Si cerchi ora che massa animata dalla gravità vi voglia per agire contro il fluido, come agisce la massa mu animata dalla forza ϕ ; converrà a ciò, che le forze motrici sieno eguali, cioè dovranno essere le masse reciproche alle forze acceleratrici; sarà pertanto la massa ricercata $\frac{\phi mu}{g}$, e sostituito

variabile dell'aria, posta quella dell'acqua piovana per unità, e chiamato π il peso d'un piede cubico parigino di essa acqua, sarà il peso d'un piede cubico parigino d'aria della densità Δ eguale a $\pi\Delta$; e chiamata U la velocità, che acquista un grave vicino la superficie della terra cadendo per un secondo; cioè chiamato U lo spazio, che un grave percorrerebbe equabilmente con essa celerità in un secondo, che si sa essere piedi parigini trenta e due pollici; e supposto, che u denoti la velocità della superficie, cioè quello spazio, che con velocità si percorrerebbe equabilmente in un secondo, e finalmente riflettendo, che $\frac{U}{2}$ è quell'altezza, da cui deve cadere il grave, perchè acquisti la velocità U ; dovendo essere per le leggi del Galilei le altezze come li quadrati della celerità, sarà $\frac{uu}{2U}$ l'altezza ricercata, da cui deve

cadere il grave per acquistar la velocità u , ed $\frac{uu}{U}$ sarà l'altezza del cilindro. Il Sig. Cav. de Borda dopo replicati e diligenti esperimenti si assicurò, che la resistenza sofferta da una sfera, che viaggia per un fluido, sia eguale a quella, che incontra una superficie piana, che sia due quinte parti del circolo massimo, e che si muova co' la stessa celerità, e per la stessa direzione. Chiamato pertanto C il circolo massimo della sfera sarà $\frac{2C}{5}$ la base del nostro cilindro. Da tutte queste premesse deducesi che la resistenza assoluta opposta dall'aria al corpo che ascende, sia eguale al peso espresso per $\frac{2C}{5} \times \frac{uu}{U} \times \Delta\pi$, e posta $\frac{2C}{5} \times \frac{\pi}{U} = g$, che è una

e sostituito il valore di p , si ottiene $\frac{mu^2}{U}$; ma $\frac{uu}{U}$ è la doppia altezza da cui scender deve un grave per acquistare la velocità u , dunque è vero &c.

M

quantità costante, farà il peso, ossia la resistenza $= p\Delta uu$ e perciò chiamata la forza elevatrice x , avremo l'equazione

$$(A) \quad x = z - m - g\Delta uu;$$

si ponga n il peso d'un volume di acqua eguale al volume del corpo m , farà $n\Delta = z$; onde

$$(B) \quad x = n\Delta - m - g\Delta uu.$$

La forza motrice x divisa per la massa m dà la forza acceleratrice; ed espressa la forza acceleratrice della gravità per la celerità, che produce in un corpo nel tempo di un secondo, ossia per U , cioè per trenta piedi parigini e due pollici, farà $\frac{Ux}{m}$ la forza acceleratrice, che innalza il globo, espressa per la celerità, che produrrebbe in un corpo nel tempo di un secondo, ossia espressa per lo spazio percorso per questa celerità in un secondo. Ora abbiamo per le leggi del Galilei, che la forza acceleratrice si debba esprimere per la massa moltiplicata nella metà dell'elemento del quadrato della celerità diviso per lo spazio elementare; dunque chiamando questo spazietto ds , e non curando la massa, giacchè si tratta dello stesso globo, cioè del moto di un sol corpo, avremo

$$(C) \quad \frac{Uxds}{m} = udu.$$

Si differenzii l'equazione (B), si otterrà

$$(D) \quad D \frac{x - n\Delta + m}{-2g\Delta} = udu; \text{ e combinando insieme}$$

le due equazioni (C), (D), nascerà l'equazione

$$(E) \quad D \frac{n\Delta - x - m}{2g\Delta} = \frac{Uxds}{m},$$

ossia

$$D \frac{-x - m}{2g\Delta} = \frac{Uxds}{m}.$$

II. Rimane soltanto di eliminare la variabile Δ . A questo fine suppongo la densità degli strati aerei in ragione de' pesi comprimenti, che sono proporzionali all'altzze barometriche. Tal supposizione, per comune consentimento de' fisici, in altzze che non sieno estremamente grandi, non si scosta gran fatto dalla verità; che anzi il Signor Bouguer, uno de' compagni della famosa spedizione degli Accademici Francesi inviati al Perù per decidere la gran questione della figura della terra, avendo fatte osservazioni diligentissime sulle alture della Cordigliera del Perù sotto l'equatore, porta ferma opinione, come vedesi nella sua *Dissertazione sopra le dilatazioni dell'aria nell'atmosfera*, che l'anzidetta legge si osservi con tutta esattezza nelle alte regioni aeree. Comunque la cosa sia, egli è sicuro, che i più diligenti e i più famosi scrutatori della natura, i quali nelle osservazioni atmosferiche hanno saputo dare il vero valore alle cagioni accidentali perturbatrici, hanno altresì ravvivata costantemente la legge già stabilita dal Boyle e dal Mariotte. Il valentissimo matematico Padre Gregorio Fontana usando la stessa legge nel suo saggio analitico delle altzze barometriche ha incontrati risultati mirabilmente concordi coll'osservazione e prossimi oltre ogni credere alla verità. Ma nessuno ha contribuito tanto al dilucidamento di un punto di fisica sì interessante, quanto Mr. De - Luc. All'autorità adunque di fisici cotanto illustri m'acqueto, e stabilisco senza altro la legge semplicissima della densità degli strati aerei, che la fa proporzionale a' pesi comprimenti. Si chiami pertanto l'altzza del mercurio nel barometro $= p$; essendo il peso della colonna di mercurio in equilibrio colla pressione della colonna aerea, a cui si vuole proporzionale la densità, sarà $\Delta = p$, perchè la densità e l'altzza barometrica variano nella stessa proporzione. Sia ds l'altzza dello strato aereo, a cui competà la densità Δ' , e Δ' la densità Δ variata per lo spazietto ds . Dovendo essere la pressione della colonnetta infinitesima aerea della densità Δ' ,

e dell'altezza ds eguale al cilindretto infinitesimo di mercurio dell'altezza dp , li quali solidetti infinitesimi hanno la stessa base; ed essendo la pressione eguale, o almeno proporzionale al peso assoluto della colonnetta infinitesima aerea (1), farà il peso assoluto della colonnetta aerea, se non eguale, almeno proporzionale al peso del cilindretto di mercurio. Ma il peso assoluto della colonnetta aerea, non computando la base, è proporzionale alla densità Δ' moltiplicata per l'altezza ds ; dunque fisseremo questa equazione $\Delta' ds = M dp$; denoto per M il mercurio. Perchè questa equazione non ci conduca ad assurdi, conviene farle esprimere una condizione, che propriamente dipende dal nostro arbitrio, e per cui ingiustamente si accuserebbe l'algebra, se da se stessa non l'esprima. Noi facciamo fluire l'altezze atmosferiche e barometriche per modo, che al crescere delle une calino le altre; dunque le ds e dp , se vogliamo, che l'algebra esprima questa nostra determinazione, debbono essere con segno contrario; onde si dovrà scrivere $-\Delta' ds = M dp$; ma abbiamo $\Delta' = \Delta + d\Delta$, e $dp = d\Delta$, dunque $-\Delta ds = M d\Delta$, onde $-ds = \frac{M d\Delta}{\Delta}$, ed integrando prendendo i logaritmi nel

sistema iperbólico; farà $C - s = M/\Delta$. Per determinare la costante C si chiami a la densità dell'aria vicino la superficie della terra, dove si vuole eguale a zero l'altezza atmosferica, farà $C = M/a$; dunque $M/a - M/\Delta = s$. L'altezza atmosferica pertanto è proporzionale alla differenza dei logaritmi delle due densità a, Δ , ovvero delle due altezze barometriche a tali densità corrispondenti. Onde se da sicuri e replicati esperimenti venga determinata l'altezza atmosferica s conveniente ad una data altezza barometrica, avremo

(1) Veggasi la Sez. X dell'*Idrodinamica* del Sig. Daniele Bernoulli.

M. $\overline{la-l\Delta'} : s'$, come M. $\overline{la-l\Delta} : s$, e perciò $la - l\Delta = s \frac{la-l\Delta'}{s'}$ e posta la quantità costante $\frac{la-l\Delta'}{s'} = c$, farà

—cs

finalmente $\Delta = ac$; e disegna la base logarithmica del sistema iperbolico.

III Per ottenere l'integrazione delle nostre formole faremo in appresso costretti di ricorrere alle circostanze particolari del presente quesito, poichè li metodi finora cogniti d'integrare si rendono in questa ricerca inutili: onde conviene sapere all'in circa il valore delle quantità costanti, ossia delle quantità cognite, per vedere se si possa senza pericolo di grave errore tentare qualche approssimazione; il che ci fa determinare ad un esempio. Sia il raggio del globo da innalzarsi piedi 12 parigini, sarà C ossia la superficie del suo cerchio massimo 452 piedi quadrati in circa; dunque

$\frac{2C}{5} = 181$. La lettera π che disegna il peso di un piede

cubico parigino d'acqua piovana, unità la più costante che si possa avere in questo genere, cioè trattandosi della relazione della densità dei corpi, e delle gravità loro specifiche, denota libbre 70 parigine, che è la più

verificata opinione; onde farà $\frac{2C\pi}{5} = gU = 12670$ libbre

parigine. La solidità del'a sfera è 7240 piedi cubici in circa; e posta la densità dell'acqua piovana alla densità dell'aria prossima alla terra come 800 : 1; cioè posta

$\epsilon = \frac{1}{800}$, che è la maggiore leggerezza, che dar si possa

all'aria vicina al suolo, un piede cubico parigino di quest'aria peserà un'oncia e due quinti. Noi per comodità del calcolo

e per metterci al sicuro, come fa d'uopo in simili ricerche, riduciamo un tal peso a una sola oncia; sicchè il volume di 7240 piedi cubici parigini, se fosse di tal aria, peserebbe ad un di presso libbre parigine 453. Acciocchè poi una di queste macchine aereostatiche s'innalzi con ispeditezza, dee essere più leggiera di un egual volume di aria almen di un quarto, come spesso volte ho sperimentato in globi, che ho fatto ascendere con l'aria dilatata; adunque il peso della macchina che si è chiamato m , farà eguale a 339 libbre;

• farà per tanto in tali supposizioni $\frac{m}{gU} = \frac{339}{12670} = 0.026$.

Volendo determinare il valore di c tra le molte esperienze fatte dal Cassini, Condamine, Bouguer, Feuille, e da altri che hanno somministrato i fondamenti alla tavola Bougueriana della relazione tra le altezze delle montagne del Perù, e l'abbassamento del mercurio nel barometro, che ritrovasi nelle riflessioni concernenti la fisica generale del Sig. Daniele Bernoulli, e all'altra tavola ancora del celeberrimo Sig. Enrico Lambert dataci nel suo bellissimo opuscolo intorno alla via della luce per l'aria, scelgo la famosa esperienza di M. De Luc fatta al monte Saleva, la quale dà un risultato medio, che moltissimo si accosta a quelli, che deduconsi dalle osservazioni fatte nelle Alpi, ed in particolare da M. Saussure nel 1781. Alle radici del monte Saleva osservò M. De Luc, che il mercurio nel barometro, che seco aveva, era all'altezza di pollici 29, ossia a linee 348, ed essendo asceso, finchè il mercurio nel barometro calasse una linea precisamente, misurò con tutta l'esattezza possibile la verticale tralle due situazioni del barometro, e la ritrovò di tese 12, 497, eguali a

piedi parigini 74, 982 (1); dunque $c = \frac{l_a - l_{\Delta'}}{s} = \frac{1348 - 1347}{74,982}$.

(1) Per far uso di questo esperimento fa d'uopo assicurarsi, che le

Fa d'uopo ricordarsi, che in questo valore di c le altezze barometriche sono espresse in linee, e le altezze atmosferiche in piedi parigini. I nostri logaritmi sono del sistema iperbolico. Ora abbiamo, che la differenza di questi logaritmi presi nelle tavole dei logaritmi volgari è 0, 001250; dunque nel sistema iperbolico sarà 0, 002878, poichè in tale proporzione sono le sottrattenti de' due sistemi, cioè 0, 434294, ed 1, a cui sono proporzionali i rispettivi

logaritmi; onde sarà $c = \frac{0,002878}{.74,982} = 0,000038$; ed essendo

$$a = \frac{1}{800}, \text{ sarà } \frac{C}{a} = 0,0304, \text{ e perciò } \frac{mc}{gUa} = 0,000790$$

quantità picciolissima. Avremo ancora cs , quando s non sia molto grande, per esempio fino a piedi parigini duemila, quantità assai picciola, cioè non maggiore di 0, 076. Di queste determinazioni a suo tempo faremo uso; torniamo intanto in cammino.

IV Sostituiscasi il valore di Δ trovato per s (§ 2)

nell'equazione (E) $D^{\frac{-x-m}{2g\Delta}} = \frac{Uxds}{m}$,

farà
$$D^{\frac{-x-m}{2ga}} e^{cs} = \frac{Uxds}{m},$$

ossia
$$dx = -\frac{2ga}{mc} Ucxds e^{-cs} - cxd s - mcds.$$

circostanze dell'aria, che appartiene al problema da risolversi, non sieno molto differenti da quelle dell'esperienza di M. De Luc, e specialmente la temperatura dell'aria; altrimenti dovrebbero fare le opportune correzioni secondo i metodi, che s'incontrano nello stesso autore, ed in altri celebri fisici.

Per abbreviare si ponga $\frac{2Ug^a}{mc} = k$; nascerà

$$(F) \quad dx = -kxc ds e^{-cs} - cxd s - mcds.$$

Tentiamo d' integrare questa equazione con separare le indeterminate. Si ponga pertanto

$$kcdse^{-cs} + cds = \frac{-dz}{z};$$

integrando farà $-lz = -ke^{-cs} + cs,$

e $z = e^{ke^{-cs} - cs}.$

Si faccia $x = rz$, onde sia

$$rdz + zdr = dx = -x \times (kcdse^{-cs} + cds) = mcds$$

$$= \frac{x dz}{z} - mcds;$$

farà $dr = \frac{mcds}{z} + \frac{x dz}{xz} - \frac{rdz}{z} = \frac{mcds}{z} - mcdse^{-ke^{-cs} + cs}$

ed integrando $r = -\int mcdse^{-ke^{-cs} + cs},$

Sia $e^{-ke^{-cs}} = q$, farà $-ke^{-cs} = lq$, e $cds = -\frac{dq}{q};$

eseguite le sostituzioni farà

$$r = -mk \int \frac{dq}{q^2};$$

ma

ma abbiamo

$$z = e^{-cs} + ke^{-cs} = -\frac{lq}{kq};$$

dunque $x = rz = \frac{mlq}{q} \int \frac{dq}{(lq)^2} = -m + \frac{mlq}{q} \int \frac{dq}{lq}.$

Adunque l' integrazione della nostra equazione dipende dall' integrazione della formola differenziale $\frac{dq}{lq}.$

V. Lo stesso addivviene applicando all' equazione differenziale il metodo dei moltiplicatori . Sia M il moltiplicatore ricercato funzione della sola s, che renda integrabile l' equazione , avremo

$$Mdx + Mkxcdse^{-cs} + Mxc ds + Mmc ds = 0;$$

onde per la regola dei moltiplicatori , che si espone nel nostro Compendio d' Analifi tom. 2 cap. 7, sarà

$$\frac{dM}{ds} = Mc + Mkce^{-cs}$$

e

$$\frac{dM}{M} = ds \times kce^{-cs} + cds$$

e quindi $M = e^{-ke^{-cs} + cs};$

e perciò l' integrazione dell' equazione farà

$$xe^{-ke^{-cs} + cs}$$

più una funzione di s. Per determinare questa funzione si differenzii la formola

$$xe^{-ke^{-cs} + cs}$$

e il differenziale si sottragga dall'equazione; ciò fatto ritroveremo la ricercata funzione di

$$s = m \int e^{-ke^{-cs} + cs} c ds,$$

onde l'integrale della proposta equazione farà

$$e^{-ke^{-cs} + cs} = -m \int e^{-ke^{-cs} + cs} c ds;$$

ossia $\frac{x}{z} = -m \int c ds e^{-ke^{-cs} + cs}$ come sopra.

Con altri metodi ancora ho incontrato la stessa formola differenziale $\frac{dq}{lq}$ da integrarsi per ottenere in termini finiti la legge delle forze elevatrici riferite alle altezze atmosferiche.

T. VII
Fig. 4 VI. Volendo costruire questa formola, colla tangente CA, e collo stesso protomomero eguale ad uno, sia descritta la logistica XAZ, e presa una qualunque ascissa BP = q, farà PH = lq, e posta $PL = \frac{1}{PH} = \frac{1}{lq}$ si descriva la curva

SLT; l'area di questa curva farà $\int \frac{dq}{lq}$. La curva ha

due rami, uno SLT asintotico, e verso MS, e verso TN; l'altro BQ asintotico verso QR. Lo spazio adunque appartenente all'ascissa BP farà lo spazio infinito AMSLP, e l'altro spazio infinito BAQR. Queste aree infinite impediscono di ritrarre alcuna utilità dalla presente costruzione

della formola $\int \frac{dq}{lq}$.

VII. Rivolghiamoci alle serie; a questo fine pongo $lq = h + ly$, h è una costante arbitraria, y una variabile, e posto $\frac{1}{n}$ il numero di cui h è logaritmo, farà $ndq = dy$,

$$e \quad \frac{ndq}{lq} = \frac{dy}{b+ly}.$$

Si getti in serie la frazione $\frac{1}{b+ly}$, otterremo

$$\frac{1}{b+ly} = \frac{1}{b} - \frac{ly}{b^2} + \frac{(ly)^2}{b^3} - \frac{(ly)^3}{b^4} + \text{ec.}; \text{ onde}$$

$$\frac{dy}{b+ly} = \frac{dy}{b} - \frac{dyly}{b^2} + \frac{dy(ly)^2}{b^3} - \frac{dy(ly)^3}{b^4} + \text{ec.}$$

L'integrazione dei termini di questa serie è in nostra potestà, perchè dipende essa dall'integrazione della formola $dy(ly)^r$, la quale s'integra nella maniera che segue.

Si differenzii $y(ly)^r$, avremo

$$D.y(ly)^r = dy(ly)^r + rdy(ly)^{r-1}; \text{ e perciò}$$

$$y(ly)^r - r \int dy(ly)^{r-1} = \int dy(ly)^r;$$

adunque l'integrazione della formola $dy(ly)^r$ dipende dalla integrazione di quest'altra $dy(ly)^{r-1}$. Nella stessa guisa si dimostra, che l'integrazione della $dy(ly)^{r-1}$ dipende dall'altra $ly(ly)^{r-2}$, e così viz discorrendo si giungerà alla formola $dyly$; integrata questa rimarrà totalmente integrata la formola $dy(ly)^r$; ora è chiaro che l'integrale della formola $dyly$ sia $yly - y$; ed in fatti differenziata questa si ottiene $dyly$.

Dunque $\int \frac{dy}{b+ly}$ si trova aver questa forma

$$Ay - Byly + Cy (ly)^2 - Dy (ly)^3 \text{ ec.}$$

A, B, C, D, ec. sono coefficienti positivi. Ma faremo vedere in appresso essere $\frac{1}{lq}$ quantità negativa e picciolissima, e

perciò lq , e in conseguenza ly , quantità negativa e grandissima; dunque i termini di potestà dispari della serie sono positivi; tali sono pertanto tutti i termini della serie i quali crescono continuamente, il che rende la serie divergente e inutile. Altre serie ho posto alle pruove; ma in tutte sono nati tali inconvenienti, che ha bisognato abbandonare l'impresa.

VIII. Senza separare le indeterminate si può costruire la nostra equazione differenziale $dx = -kxcdsc^{-cs} - xcds$

T. VII — $mcds$. Presa la retta AC per linea delle ascisse, e il Fig. 5.

punto A per principio, si tagli $AY = cs - ke^{-cs}$, e colla ordinata $mcs = YZ$ si descriva la curva BZ, e segata $YC = 1$, e condotta ad AC la normale CS, da Z sopra CO si cali la perpendicolare ZO; si seghi $SO = x$, e si congiunga SZ. Sia ora $YK = CM$ una linea infinitesima; dai punti K, M si alzino ad AC le normali KH, MN, una che incontri la curva in H, l'altra che incontri la ZS in N, e si conduca MN: replicando con questo metodo l'operazione s'intenda descritta la curva SN: dico che essa soddisfaccia all'equazione differenziale proposta. Da S sopra MN si cali ST normale; posta $AC = z$, e $CS = u$, farà $ST = dz$, ed $NT = -du$;

avremo adunque $dz : -du :: ZO : SO :: 1 : x$;

ma abbiamo $x = AY - YC = cs - ke^{-cs} - 1$;

ed $u = YZ + OS = mcs + x$,

e perciò $dz = cds + kcds \times e^{-cs}$,

$$du = mcds + dx;$$

dunque farà $cds + kcdse^{-cs} : -mcds - dx :: 1 : x$;

onde $dx = -mcds - xcds - kxcdse^{-cs}$,

che è appunto l'equazione proposta. Per determinare la prima posizione di SZ si osservi, che supposto $s = 0$, cioè sul momento della partenza del corpo, deve essere $x = na - m$, cioè quando sia $AC = -k - 1$, e $AY = -k$ deve divenire $OS = na - m$. La presente curva è del genere delle trattorie, di cui discorro nel Compendio di Analisi tom. 2 lib. 2 cap. 8. Il Sig. Marchese Poleni ha immaginato uno strumento per descrivere simili curve. Cresce per altro che la riferita costruzione non sia libera da ogni difficoltà, perchè la curva da noi descritta, comechè soddisfaccia all'equazione, non ne seguita per questo, che sia l'unica; infinite altre potrebbero darfi, a cui competa la stessa equazione differenziale; nè è cosa difficile il provare, che realmente così avvenga; onde se la descritta faccia al caso nostro, non avverrebbe che per mero accidente: credo per altro d'aver motivi da sospettare il contrario.

IX. A qual partito potremo appigliarci mai in circostanze così spinose? Ecco quel che si è divisato. In primo luogo si rifletta, che questi corpi più leggeri dell'aria salgono fino ad una certa altezza, ove si fermano; il che manifestamente indica, che il moto da accelerato passa a

ritardato; ossia la forza acceleratrice passa dall'essere positivo al negativo; dunque dovremo in qualche altezza avere un punto, dove la forza sia eguale a zero. Dico in secondo luogo, che un tal passaggio si fa dopo che il corpo ha percorso picciol tratto di spazio. Il che così dimostro. Supponghiamo la densità dell'aria costante $=a$, cioè eguale a quella, che si ha vicino la superficie della terra, e cerchiamo la legge della celerità riferita alle altezze atmosferiche. Già abbiamo (§ 1) l'equazione

$$(C) \quad = \frac{Uxds}{m} = udu,$$

e sostituendo in luogo di x il suo valore, otterremo

$$udu = \frac{U}{m} \times \overline{na - m - g auu} . ds,$$

e
$$ds = \frac{m}{U} \times \frac{udu}{na - m - g auu}, \quad \text{ed integrando}$$

aggiungendo la costante per modo, che sia $u=0$, quando

$s=0$, risulterà $s = \frac{m}{2Ug a} L \frac{na - m}{na - m - g auu}$. Se supponghasi

s infinita, nascerà $uu = \frac{na - m}{ga}$, e perciò la velocità farà

finita. Adunque il moto sarà continuamente accelerato per tutto lo spazio infinito; e ciò non ostante il corpo non potrà mai acquistare se non limitato grado di celerità,

che mai non farà maggiore di $\frac{\overline{na - m}^{\frac{1}{2}}}{ga^{\frac{1}{2}}}$; questa celerità è

come un asintoto, a cui si accosta senza limite la celerità del corpo. Ora chi è pratico di queste variazioni asintotiche, facilmente comprende, che esse sul principio procedono a gran passi, in seguito lentissimamente e quasi insensibilmente. L'esperienza conferma questa riflessione, poichè i gravi, che cadono per l'aria vicino la superficie della terra presto dal moto accelerato passano al moto equabile. Ciò tanto maggiormente si verifica, se la forza acceleratrice non si conservi costante, ma vada continuamente e sensibilmente calando; che anzi in tal caso non solamente il moto accelerato si fa equabile, ma presto si converte in ritardato. Nella salita dei corpi per l'aria la forza acceleratrice, ossia elevatrice riceve alterazione, sì perchè si cangia la densità dell'aria, sì perchè si muta il grado di celerità; per un tratto alquanto considerabile la variazione della densità è quasi insensibile, quando al contrario quella che soffre la celerità per tratto ancor picciolissimo è grandissima; dunque la forza elevatrice presto andrà al niente, cioè vi andrà prima che la variazione della densità degli strati sia considerabile; e perchè il tratto per cui si accelera il moto è picciolissimo in paragone di quello per cui si ritarda; dunque la forza ritardatrice è spregevole per riguardo all'elevatrice; discorro delle forze medie, essendo sì l'una, che l'altra variabile; ma la forza elevatrice comechè media, ha un qualche ragguaglio non dispregevole al peso, che si vuol dare al globo aereostatico, il quale peso si è detto m ; dunque la forza ritardatrice sarà spregevole in confronto ancora di m . Laonde nell'equazione $x = n\Delta - m - g\Delta u$ si può senza timore di molto errare supporre $x = 0$ pel tratto in cui il moto si ritarda. Quantunque non siaci riuscito di determinare la legge delle forze acceleratrici rispettivamente all'altezze atmosferiche, tuttavia potendo noi supporre $x = 0$ nell'equazione $x = n\Delta - m - g\Delta u$ quando il moto è ritardato, cioè per la massima parte dell'altezza, a cui s'innalza il globo, non sarà

difficile sciorre, per quanto basta alla pratica, altri problemi interessanti concernenti il suo moto.

Si voglia sapere la relazione tralla densità degli strati

e le velocità, avremo subito $0 = n\Delta - m - g\Delta uu$, e $\Delta = \frac{m}{n - guu}$,

Similmente con facilità si avrà la relazione tralla velocità e le altezze ove giunge il corpo, poichè nel (§ 2)

trovammo $\Delta = ae^{-cs}$;

onde sostituendo sarà $ae^{-cs} = \frac{m}{n - guu}$.

Se si desidera la relazione tra gli spazii e i tempi, si

avverta, che nel moto variabile sia $u = \frac{ds}{dt}$; fatta la

sostituzione nell'equazione precedente si ottiene l'intento :
Se finalmente abbiassi da determinare la relazione tralla velocità e i tempi, si differenzii l'equazione

$$ae^{-cs} = \frac{m}{u - guu} .$$

e si ritrovi il valore ds dato per u ; sostituito questo nella

equazione $u = \frac{ds}{dt}$ si avrà ciocchè si desidera .

X. Ma non rincresca di trattare questa materia con maggiore precisione, adoperando un calcolo più rigoroso .

Si

Si prenda la formola $\int \frac{dq}{lq}$ che fa tutta la difficoltà della nostra ricerca, essa è eguale alla formola

$$\frac{q}{lq} + \int \frac{dq}{(lq)^2};$$

dunque si avrà

$$D \frac{q}{lq} = \frac{dq}{lq} - \frac{dq}{(lq)^2} = \frac{dq}{lq} \times 1 - \frac{1}{lq}.$$

Si esamini la frazione $-\frac{1}{lq}$

essa è eguale $\frac{e^{cs}}{k}$ (§ 4), $= \frac{mc}{2Ugs} \times e^{cs}$ similmente (§ 4).

Nel § 3 si è ritrovato $\frac{mc}{2Ugs} = 0,0004$, e $c = 0,000038$;

dunque $-\frac{1}{lq} = 0,0004 \cdot e^{0,000038s}$. Se pongasi $s = 0$;

farà $-\frac{1}{lq} = 0,0004$; se pongasi $s = \frac{1000000}{38}$, cioè a piedi

parigini 26315, altezza di gran lunga maggior di quella, a cui possono giungere i nostri globi aereostatici i più

leggieri, farà $-\frac{1}{lq} = 0,0004e$, denota e la base del

sistema iperbolico, che è, 2,7182; fatta la moltiplicazione

si ritrova $-\frac{1}{lq} = 0,001$. Da ciò si raccoglie, che $-\frac{1}{lq}$

sia una quantità, la quale si mantien sempre picciolissima per tutta l'altezza a cui possano mai sollevarsi i nostri

globi aereostatici; onde non porteremo gran divario nel calcolo, qualora supponghasi $1 - \frac{1}{lq}$ quantità costante; chiamisi essa Q , farà

$$D \frac{q}{lq} = \frac{dq}{lq} \times \overline{1 - \frac{1}{lq}} = \frac{dq}{lq} \times Q;$$

ed integrando $\frac{q}{Qlq} = \int \frac{dq}{lq}$. Ognun vede qual sia il valore che convengasi dare alla quantità Q per non andare molto lungi dal vero, cioè esser debbe $Q = 1 - \frac{1}{2lq}$

prendendo di $\frac{1}{lq}$ quel valore che conviene all'altezza, dove si vuole fermare l'integrazione: per esempio se si voglia fermare l'integrazione all'altezza sopra indicata di piedi parigini 26315, dee prendersi

$$Q = 1 + 0, \frac{001}{2} = 1, 0005.$$

Torniamo ora all'equazione esprimente la forza acceleratrice, che si ha nel § 4, cioè

$$x = -m + \frac{mlq}{q} \times \int \frac{dq}{lq},$$

diverrà essa per le cose quì sopraddette

$$x = -m + \frac{mlq}{q} \times \frac{q}{Qlq} + C,$$

ossia

$$0 = -x - m \times \frac{q}{lq} + \frac{mq}{Qlq} + C.$$

Per determinare la costante C si avverta, che quando
sia $s = 0$, cioè $q = e^{-k}$, $lq = -k$, allora diventa $x = na - m$;

onde

$$\frac{nae^{-k}}{k} - \frac{me^{-k}}{Qk} + C = 0,$$

e

$$C = \frac{m - Qna}{Qk} \times e^{-k}. \quad \text{Laonde}$$

$$0 = (-x - m) \times \frac{q}{lq} + \frac{mq}{Qlq} + \frac{m - Qna}{Qk} e^{-k}$$

e

$$x = -\frac{lq}{q} \times \frac{Qna - m}{Qk} e^{-k} + \frac{m - nQ}{Q}$$

e sostituendo il valore di q farà

$$x = e^{-k} e^{-cs} \times \frac{Qna - m}{Q} e^{-k} - \frac{Qm + m}{Q}.$$

Abbiamo voluto, che la quantità Q sia eguale $1 - \frac{1}{lq}$; se

si ponga per brevità $-\frac{1}{lq} = \omega$, farà $Q = 1 + \omega$; onde

sostituendo, e trascurando i termini moltiplicati per ω in
confronto di quelli moltiplicati per $1 + \omega$, per essere •

spregevole paragonata all'unità, si ritroverà finalmente

$$(G) \quad x = e^{k e^{-cs} - cs - k} \times \overline{na - m - \omega m}.$$

XI. Prima di ogni altra cosa determino il punto, in cui x diviene eguale a zero: nell'equazione (G) avremo

$$\omega m = e^{k e^{-cs} - cs - k} \times \overline{na - m},$$

e per essere

$$\omega = -\frac{1}{lq} = \frac{e^{cs}}{k} \quad (\S 4)$$

farà

$$e^{k e^{-cs} - k} \times \overline{na - m} = \frac{m e^{2cs}}{k}.$$

Essendo s di pochi piedi, come abbiamo provato (§ 9), farà $2cs$ una picciolissima frazione (§ 3); dunque $2cs$ poco

differirà dall'esponente zero, e in conseguenza e^{2cs} non differirà dall'unità; onde si potrà in sua vece porre l'unità senza pericolo di grave errore; nella quantità poi

$e^{k(e^{-cs} - 1)}$ la quantità e^{cs} non si può prendere per

l'unità; imperocchè quantunque $e^{-cs} - 1$ sia una frazione picciolissima, tuttavia essendo k numero grandissimo,

l'esponente $k[e^{-cs} - 1]$ non si può trascurare; dunque

avremo

$$(na - m) e^{k(e^{-cs} - 1)} = \frac{m}{k}.$$

ossia $k \frac{na-m}{m} = e^{k(1-e^{-cs})}$

e $L. k \frac{na-m}{m} = k(1-e^{-cs})$

e finalmente $s = \frac{1}{c} \times L \frac{1}{1 - \frac{1}{k} L k \frac{na-m}{m}}$

Per l'esempio nostro abbiamo

$$m = \frac{3na}{4} (\S. 3), \text{ dunque } \frac{na-m}{m} = \frac{1}{3},$$

$$\frac{na-m}{m} \times \frac{k}{m} = \frac{10000}{12}, \text{ e } L \frac{10000}{12} = 2,100 - 1,12 = 2,920819$$

presi i logaritmi nel sistema volgare, e nel sistema iperbolico,

$$\frac{2,920819}{0,434294} = 6,72;$$

onde

$$L \frac{1}{1 - \frac{1}{k} L k \frac{na-m}{m}} = L \frac{1000}{997,312} = 0,001169$$

nel sistema volgare, e nell' iperbolico

$$= \frac{0,001169}{0,434244} = 0,002691,$$

quindi finalmente avremo

$$\frac{1}{c} L \frac{1}{1 - \frac{1}{k} L k \frac{na-m}{m}} = \frac{0,002691}{0,000038} = 70 \text{ piedi parigini.}$$

Ecco all'incirca a quale altezza passa il moto dall'essere accelerato all'essere ritardato. Dunque da questo punto in su la forza ω nell'equazione (G) sarà negativa, e sarà minore di $m\omega$, e perciò dispregevole in paragone di m per essere ω una frazione picciolissima (§ 10).

Anzi dopo picciol tratto il primo termine dell'equazione

$$(G) e^{ke^{-cs} - cs - k} \times \overline{na - m} = e^{-cs} \times \frac{na - m}{e^{k(1 - \frac{1}{e^{cs}})}}$$

svanisce al confronto del secondo termine $-m\omega$. Vediamolo nel nostro esempio. L'altezza del mercurio nel barometro vicino terra sia pollici 27 eguale a linee 324; cali il mercurio per linee 4, il che corrisponde nelle tavole del Sig. Lambert a tese 48 di altezza; sarà

$$\frac{a}{\Delta} = e^{cs} = \frac{324}{320} = \frac{81}{80}, \text{ ed } 1 - \frac{1}{e^{cs}} = \frac{1}{81},$$

$$e \quad k \cdot 1 - \frac{1}{e^{cs}} = \frac{10000}{324} = 30 \quad (1)$$

$$k(1 - e^{-cs}) = e^{30}; \text{ ma abbiamo } e = 2,718281;$$

$$\text{dunque} \quad e^{30} = (2,718281)^{30};$$

questo numero è di una grandezza immensa, e perciò

(1) Trattandosi di esempio § dee permettere qualche disprezzo per scomodità di calcolo.

$$\frac{e^{-cs}}{e^k (1 - e^{-cs})} \times \frac{na - m}{80} = \frac{81}{80} \times \frac{1}{(2,718281)^{30}}$$

diviene onninamente spregevole in confronto di

$$m\omega = \frac{me^{cs}}{k} = \frac{81}{80} \times \frac{12}{10000} = \frac{81}{80} \times 0,0012,$$

avremo pertanto quasi per tutto il moto ritardato l'equazione

$$x = -\frac{me^{cs}}{k} \text{ ed essendo } e^{cs} = \frac{a}{\Delta}, \text{ farà } x = -\frac{ma}{k\Delta}; \text{ onde la}$$

forza ritardatrice farà in ragion reciproca delle densità dell'aria. Questa forza poi è sempre disprezzabile in riguardo ad m a cagione della picciolezza della frazione

$$\frac{e^{cs}}{k} = \frac{81}{80} \times \frac{4}{10000}.$$

Pel tratto poi in cui l'equazione appartiene alla forza acceleratrice, convien riflettere, che essendo esso corto, ed innalzandosi perciò poco sopra la superficie della terra, si può supporre costante la densità dell'aria; dunque l'equazione

$$(E) \quad (\S 4) \text{ ci dà } s = \frac{m}{2gaU} \times L \frac{na - m}{x}.$$

supposto $x = 0$ si ritrova s infinita, il che prova, che la forza elevatrice non possa divenire zero, se non quando il corpo giunto sia ad una altezza infinita; cosa che viene contraddetta dall'esperienza, poichè si vede tutto di giungere i gravi al moto equabile; mentre cadono per l'aria, specialmente se sieno leggieri. Ciò altro non vuol significare

che le perdite delle forze sul principio sieno grandissime, in maniera che per picciolo tratto di spazio la forza sia in massima parte estinta e che l'altra porzione picciolissima si vada estinguendo insensibilmente per un tratto di spazio infinito, come appunto fanno le ordinate delle curve asintotiche rispetto alle ascisse corrispondenti. Questa picciola porzione di forza trattandosi di supposizione non matematica puramente, ma fisica, viene presto estinta da altre cagioni, come sarebbe dalla frizione, dalla tenacità del fluido ec., onde al senso questi moti accelerati si convertono in equabili. Quando poi la forza cali ancora a motivo, che si faccia più picciola la differenza della gravità dell'aria, o per meglio dire la sua densità vada continuamente calando in grado sensibile, come nel caso nostro; allora il moto avrà un punto, dove termina l'accelerazione, ed incomincia il ritardo, il che avviene, come abbiám visto, in altezza non molto grande. Ritrovate due leggi di forze espresse con due equazioni differenti corrispondenti a due porzioni di tutta l'altezza, a cui ascende il globo, converrà risolvere gli altri problemi risguardanti lo stesso moto colla stessa distinzione, cioè per riguardo al tratto dello spazio, dove la forza ha una legge, ossia quando il moto è accelerato, e per riguardo al tratto di spazio, dove vale l'altra legge delle forze, cioè quando il moto è ritardato.

P R O B L E M A II

XII Ritrovare la legge delle celerità riferite alle altezze atmosferiche.

Nel periodo del moto accelerato abbiamo

$$s = \frac{m}{2Uga} L \frac{na-m}{x} \quad (\S \text{ 11});$$

ma abbiamo $x = n\Delta - m - g\Delta uu$ (§ 1); dunque nel caso presente in cui è $\Delta = a$, sarà

$$s = \frac{m}{2Uga} L \frac{na-m}{na-m-gauu},$$

ciocchè si doveva ritrovare. Supposto $gauu = na - m$ sarà s infinita, il che indica che il moto si dovrebbe accelerare per una altezza infinita, e che ciò non ostante la celerità massima sia limitata, la qual cosa non è all'esperienza conforme. Si applichi alla celerità il discorso sopra tenuto per riguardo alla forza, e si concilierà facilmente l'esperienza e la teoria.

Vengo al moto ritardato. Per questo tratto si è ritrovato $x = -\frac{mc^{cs}}{k}$ disprezzabile per riguardo ad m ; ma abbiamo

$$x = n\Delta - m - g\Delta uu;$$

dunque sarà

$$m = n\Delta - g\Delta uu,$$

ossia $\Delta = ac^{-cs} = \frac{m}{n-guu}$; equazione ricercata.

Volendo determinare la massima celerità conveniente a quella altezza, dove il moto dall'essere accelerato passa al ritardato, dall'equazione superiore si ricavi

$$e^{cs} = \frac{na - gauu}{m}$$

ed
$$u = \sqrt{\left(\frac{na - me^{cs}}{ga} \right)} :$$

si ponga in luogo di s il valore di sopra ritrovato per la massima accelerazione, cioè

$$s = \frac{c}{L} \frac{1}{1 - \frac{1}{k} L \frac{na - m}{m} k}$$

e avremo
$$u = \left(\frac{L \frac{1}{1 - \frac{1}{k} L \frac{na - m}{m} k}}{na - me^{\frac{c}{L} \frac{1}{1 - \frac{1}{k} L \frac{na - m}{m} k}}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Essendo il numero $L \frac{1}{1 - \frac{1}{k} L \frac{na - m}{m} k}$ una picciolissima

frazione, quindi la base logaritmica e alzata a potenza di tal numero non differirà dall'unità. Nel nostro esempio abbiamo ritrovato

$$L \frac{1}{1 - \frac{1}{k} L \frac{na - m}{m} k} = 0,002691 = \frac{1}{385}$$

in circa, ora la radice trecentesima ottantacinquesima di e pochissimo differisce dall'unità; dunque senza timore di

grave errore si potrà prendere per la massima celerità $u = \sqrt{\left(\frac{na-m}{ga}\right)}$: sostituiti i numeri ritroviamo pel nostro esempio $u = 14,72$ piedi parigini. Dunque la massima celerità del nostro globo porta 14,72 piedi parigini per secondo.

P R O B L E M A I I I

XIII Ritrovare la legge tra i tempi e gli spazii

In questo problema ancora distinguo i due periodi come sopra. Pel tratto del moto accelerato l'equazione tra gli spazii e le celerità è

$$s = \frac{m}{2Uga} L \frac{na-m}{na-m-gauu}.$$

ossia
$$u = \sqrt{\left(\frac{na-m}{ga} + \frac{m-na}{gae \frac{2sUga}{m}}\right)} \quad (\S \ 12)$$

ma
$$u = \frac{ds}{dt}, \text{ dunque}$$

$$dt = \frac{ds}{\sqrt{\left(\frac{na-m}{ga} + \frac{m-na}{gae \frac{2sUga}{m}}\right)}}:$$

si pon ga per brevità $\frac{na-m}{ga} = h$, e $\frac{2Uga}{m} = i$; onde sia

$$dt = \sqrt{\left(\frac{ds}{h-b; e^{is}}\right)} = \sqrt{b} \times \sqrt{\left(\frac{ds}{1-\frac{1}{e^{is}}}\right)}$$

Sia $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = r$, farà $1 - e^{-is} = rr$, e

$$ds = \frac{2rdr}{i(1-rr)}$$

onde $dt \sqrt{h} = \frac{2dr}{i(1-rr)} = \frac{dr}{i(1-r)} + \frac{dr}{i(1+r)}$;

ed integrando $t + C = \frac{1}{i\sqrt{b}} L \frac{1+r}{1-r}$. La costante si determina supponendo $t = 0$, quando sia $s = 0$; essendo in tal supposizione ancora $r = 0$, si trova $C = 0$; indi non avvi bisogno di aggiungere costante alcuna.

Volendo determinare il tempo dal principio del moto fino alla celerità massima si sostituisca in luogo di s il suo valore conveniente a questo punto, che già è stato determinato di sopra.

Pel tratto del moto ritardato abbiamo l'equazione tra gli spazii e le celerità

$$u = \sqrt{\left(\frac{na - me^{cs}}{ga} \right)} \quad (\S 12)$$

ma $u = \frac{ds}{dt}$

dunque $dt = \frac{ds}{\sqrt{\left(\frac{na - me^{cs}}{ga} \right)}}$

si ponga $r = \sqrt{\left(\frac{na - me^{cs}}{ga} \right)}$

farà $na - me^{cs} = rr$

$$ds = \frac{-2rdr}{mce^{cs}} = \frac{-2rdr}{c(na-rr)}, \text{ e } dt = \frac{-\sqrt{ga} \cdot 2dr}{c(na-rr)}$$

onde
$$t + C = \frac{\sqrt{ga}}{c\sqrt{an}} L \frac{\sqrt{an-r}}{\sqrt{an+r}} ;$$

Volendo determinare la costante C, si ponga $t=0$, quando

sia
$$s = -\frac{c}{c} L \left(1 - \frac{1}{k} L \frac{na-mk}{m} \right),$$

che è l'altezza dove il moto dall'essere accelerato passa al

ritardato. Posta $u=0$, avremo $\sqrt{\left(\frac{na-me^{cs}}{ga}\right)} = 0$, e

perciò $s = \frac{c}{c} L \frac{na}{m}$, e questa sarà la massima altezza a cui giungerà il globo. Se questo valore si ponga in luogo di s nell'equazione dei tempi e degli spazii, si avrà il tempo impiegato per tutto il moto ritardato; e se a questo si aggiunga il tempo speso nel moto accelerato, il quale si ritrova di pochissimi secondi, avremo il tempo totale della elevazione del corpo.

XIV Si potrebbe domandare se quando il corpo sia giunto alla massima altezza, dove si annulla la celerità si annulli ancora la forza ritardatrice, e perciò se stare debba esso in perfetto equilibrio, ovvero se debba oscillare dall'alto in basso? Per rispondere alla presente domanda prendo l'equazione $x = n\Delta - m - g\Delta u u$, e suppongo $u=0$, avremo $x+m=\Delta n$; ma abbiamo veduto che x si mantiene sempre dispregiabile relativamente ad m , dunque $m=n\Delta$; onde il volume d'aria $n\Delta$ pesa quanto il corpo m , o per meglio dire il peso d'aria $n\Delta$, il cui volume è uguale a quel globo stesso, e per conseguenza questo starà in equilibrio e giungerà alla quiete senza fare oscillazioni, almeno molto sensibili.

XV Prima di por fine alla proposta ricerca, darò un metodo facilissimo per determinare l'altezza, a cui giunger deve un pallone, posto che sia cognito il di lui diametro, e il peso totale. Essendo cognito il diametro, si saprà ancora il peso di un eguale volume d'aria prossima alla superficie della terra. Si prenda nelle tavole dei logarithmi appartenenti a due numeri, uno che esprima il peso anzidetto del volume d'aria e l'altro il peso totale del globo; da questa differenza data in parti milionesime dell'unità, si taglino le due ultime figure; le figure residue verso sinistra esprimeranno il numero di tese parigine per l'altezza ricercata. Così essendo stato nel (§ 3) trovato il volume d'aria vicino la superficie della terra, che uguaglia il volume del nostro globo, pesare libbre parigine 453, ed il globo stesso pesare libbre 337, ed essendo la differenza dei logarithmi volgari di questi numeri in parti milionesime dell'unità 0, 128468, farà il numero delle tese per l'altezza ricercata 1284 in circa. Eccone la dimostrazione.

Nel § 13 abbiamo ritrovato $s = \frac{1}{2} L \frac{na}{m}$ nel sistema iperbolico; ma il logarithmo iperbolico è eguale al logarithmo volgare diviso per la propria sua tangente $= 0, 434294$; dunque $s = \frac{1}{0,434294} L \frac{na}{m}$ diviso per b , cioè riducendo i piedi a tese, pochissimo differisce da tese 10000. Dunque $10000 L \frac{na}{m} = s$, e perciò pigliando $L \frac{na}{m}$ in parti milionesime nel sistema volgare, si dovrà moltiplicare esso per 10000; il che si fa staccando le due ultime figure. In tal maniera pertanto si avrà il numero di tese $= s$, come si doveva dimostrare.



VII.

NUOVO METODO

DA RISOLVERE ALCUNI PROBLEMI DI SITO E POSIZIONE

DEL SIGNOR FERGOLA

Proposto alla R. Accad. nel 1786.

§ 1

NUn metodo ha tanto conferito ai progressi della geometria, quanto l'averle innestato il calcolo analitico, che le quantità continue e i loro rapporti esprimendo convenevolmente e pareggiando, le grandezze ignote non pur disviluppa, ma lor ne assegna un geometrico valore determinato. Renato delle Carte, cui deesi invenzione sì gloriosa, appena esposela nei suoi libri di geometria, che i più profondi Matematici di Europa seguendo le di lui orme recarono a quest'arte *euristica* quella perfezione, di cui ormai scorgesi colmata. Onde a ragione possiamo pregiarci che agevole or ne riesca risolver con tal metodo infiniti problemi geometrici, e quei ben anche che un tempo travagliarono i più sublimi ingegni dell'antichità, o che a stento or si snoderebbero da chi volesse giusta la loro analisi imprendere la soluzione.

§ 2 Ma egli è da dolersi impertanto, che malgrado di sì copiosa luce versata sulla soluzione dei problemi geometrici, pur restino al bujo quegli altri che concernon sito e posizione. E quel che ne appare più strano, mentre i Matematici del

del secol nostro di ciò concordemente si dolgono, le loro speculazioni non son dirette, che ai soli metodi analitici, e trascurano affatto ogni ricerca, ch' essi potrebbero fare sull'analisi degli antichi, e sulla risoluzione dei mentovati problemi. Non è quindi strano, o vituperevole, ch' io ne abbia intrapresa qualche disamina, e che ora ne comunichi a questa illustre Società un metodo sicuro e facile, in cui mi sono imbattuto per risolverli: sperando non che altri ne abbia di ciò buon grado, ma che qualche illustre geometra con tal esempio inducasi a migliorare il metodo d'invenzione adoperato dagli antichi con tanta venustà, e che ora incolto si giace e derelitto.

§ 3 Ma per esporre con ordine quanto su tale soggetto ne occorre dire, rapporterò i problemi di sito e posizione a tre principali generi. Al primo riferirò quei problemi, nei quali „ *una grandezza data vuolsi con un certo sito adattare entro più linee date di posizione*: al secondo quegli altri, ove „ *la grandezza da adattarvisi non sia data che di specie* „: ed al terzo finalmente ascriverò quei problemi di sito, che a queste classi non si appartengono. E perchè questa intera investigazione ne riuscirebbe alquanto lunga, e malagevole, quì mi son ristretto alla sola disamina dei primi, abbozzando il metodo da tenersi per gli altri, che a miglior agio tratterò alla dislesa.

§ 4 Quando una grandezza data si vuole adattare con un certo sito fra più linee date di posizione, ognuno si avvisa che tal problema resti legittimamente risoluto, se pur gli riesca di vicendevolmente adattare alla grandezza data quelle linee che con essa ottenendo il sito addimandato, serbino pur anche fra loro la data posizione. Or questa riduzione sì facile e naturale, chi 'l crederebbe? è il principio donde con brevità e nitidezza risolvonsi alcuni difficilissimi problemi di tal genere, ed è in altri la via, che sola mette alla loro risoluzione: che anzi con siffatta riduzione rimettonsi moltissimi problemi a pochi problemi cardinali,

cardinali, che quì si diranno *Porismi*, e che scioglierò prima di favellare sull'indicato metodo.

§ 5 La grandezza che si propone di adattare con un certo sito tra le linee date di posizione, se sia *retta* o *angolo*, farà data di sola magnitudine; se *figura*, di magnitudine e di specie: ed in entrambi questi casi dirassi semplicemente *data*. Ma l'adattarle vicendevolmente quelle linee che seco abbiano il sito con cui son date nel problema, si dirà *circoferizione*. E questo metodo si dirà *Principio di conversione*.

P O R I S M A I

§ 6 *Dati i due circoli EQF, EQAD, che s'intersechino in E e Q, tirare per lo punto E la segante ECA, sicchè CA parte di essa che resta fra gli archi QC, QA, pareggi la retta M.* T. IX
Fig. 1
num. 1

Anal. S' intenda tirata la segante ECA, che si addimanda; e s'intendano eziandio condotte le rette AQ, CQ, che uniscano l'altro punto Q cogli estremi A e C della parte richiesta. Ciò posto,

Essendo dati di posizione e di grandezza i circoli EQF, EQAD, che si tagliano fra loro, farà data la retta QE che attraversa le loro sezioni Q ed E: onde farà dato non meno l'angolo QAC, che l'altro QCE, e quindi QCA conseguente di questo.

E' data di vantaggio la base AC del triangolo AQC, che dalle condizioni del problema dee pareggiare la retta M.

E' dunque esso triangolo AQC dato di specie, e di grandezza (26 lib. I Elem.): e quindi farà dato di grandezza sì il lato QA che l'altro QC, e farà risoluto il problema.

Q

P O R I S M A I I

T. IX § 7 *Data di posizione la retta DC e'l circolo ANB, e dato di più il punto A nella sua periferia, applicare tra essa retta e l'arco l'altra retta BC, che sia uguale ad M, e congiunta AB sia l'angolo ABC uguale al dato X.*

Caf. 1 La data retta DE incontri primieramente il circolo nei punti D ed E: e s'intenda protratta verso N la retta BC, che si vuole adattare col proposto sito tra l'arco EBN, e la retta DC. Ciò posto,

Essendo dato l'angolo ABC sarà dato il suo conseguente ABN, e quindi sarà dato di posizione il punto N della periferia rispetto alla retta DC. Si meni NP perpendicolare su di DC, e sia

$$\begin{array}{llll}
 NP=a & DC=b+x & \text{Ma per la natura del circolo} & \\
 DE=b & PC=c+x & \text{esser dee} & \\
 EC=x \text{ farà} & NC=\sqrt{a^2+(c+x)^2} & NC \times CB=DC \times CE & \\
 PE=c & NC \times CB=f\sqrt{a^2+(c+x)^2} & \text{farà dunque} & \\
 BC=M=f & DC \times CE=bx+x^2 & x^2+bx=f\sqrt{a^2+(c+x)^2} & \\
 DP=DE-EP=g & & &
 \end{array}$$

Facciasi intanto I. $y^2=a^2+(c+x)^2$, n'emergerà II. $fy=x^2+bx$
 Di queste locali la prima si appartiene alla iperbole parilatera, di cui n'è a un dei semidiametri, $c+x$ l'ascissa dal centro presa nel semidiametro secondario, y la semiordinata corrispondente: e l'altra si riferisce alla parabola, di cui il parametro n'è la retta M, $y + \frac{b^2}{4f}$ è l'ascissa dal vertice, $x + \frac{b}{2}$ la sua corrispondente semiordinata.

Che se il doppio della seconda locale sottraggasi dalla prima, ne addiverrà la seguente equazione al cerchio III. $y^2 - 2fy = a^2 + c^2 - 2gx - x^2$, di cui il raggio n' è $\sqrt{a^2 + c^2 + f^2 + g^2}$, $g + x$ l'ascissa dal centro, $y - f$ la sua corrispondente semiordinata. Laonde il nostro problema si potrà nitidamente costruire colla combinazione della parabola e del circolo, cioè della equazione seconda e terza.

Altra soluzione dello stesso caso I.

§ 8 *Anal.* L'angolo ABC è dato dall'ipotesi. L'altro DBA n' è dato eziandio a cagione dei punti dati A, e D. Sarà dunque dato l'angolo DBC di loro somma: e quindi CBL conseguente di questo (intendendosi la retta DB prodotta verso L).

Di più essendo dato l'angolo DBC come si è veduto, ed essendo pur anche dato l'altro DBE, (imperciocchè è dato dall'ipotesi il segmento DBE) sarà dato l'angolo EBC di lor differenza.

Per la qual cosa essendo dati i due angoli CBL, CBE, e dovend'essere la retta CB uguale alla data M, sarà dato di posizione il punto C rispetto ai lati DB, BE dell'angolo DBE dato. Onde il medesimo problema ridurrassi a quell'altro di cui avviene egregie soluzioni: *Dato il punto C fuori l'angolo dato DBE, tirare per esso la retta CED, sicchè la parte di questa DE, che resta fra le gambe del dato angolo, sia di una data lunghezza.*

Terza soluzione dello stesso caso I

Anal. Si meni AT perpendicolare su di DE, ed A₂M, che faccia colla medesima DE l'angolo A₂MO uguale al dato X. Ciò fatto sarà $\triangle A_2MO \sim \triangle OBC$, e perciò $A_2M : BC :: O_2M : OB :: AO \times O_2M : AO \times OB$ ($DO \times OE$). Sia intanto

Q 2

$$\begin{aligned}
 AT &= a & \text{farà} & & \text{Onde dovendo esser dalle condizioni} \\
 DE &= b & DO &= b - x & \text{del problema} \\
 EO &= x & TO &= c - x & AO \times O_2M : DO \times OE :: A_2M : BC, \\
 TE &= c & O_2M &= g - x & \text{farà} \\
 2ME &= g & AO &= \sqrt{a^2 + (c - x)^2} & \frac{f}{e} (g - x) \sqrt{a^2 + (c - x)^2} = bx - x^2 \\
 A_2M &= e & DO \times OE &= bx - x^2 \\
 BC &= f \\
 \text{Or facendosi } \frac{e^2}{f^2} y^2 &= a^2 + (c - x)^2, & \text{ne verrà} & & \\
 & & gy - xy &= bx - x^2.
 \end{aligned}$$

Di siffatte equazioni locali la prima si appartiene alla iperbole scalena, e l'altra alla iperbole rapportata agli asintoti.

Soluzione del II caso.

T. IX
Fig. 2
num. 2

§ 9 La retta DE non incontri il circolo dato NBA. Si calino dal centro Q, e dal punto dato N le perpendicolari QR, NP sulla medesima DE: e congiunta la retta CQ, si tiri per C la tangente CS. Ciò posto sia

$$\begin{aligned}
 NP &= a & \text{farà} & & QC' &= b' + x' & \text{E dovendo essere per la} \\
 QR &= b & CS &= b' + x' - g' & \text{natura del cerchio} & & NC \times CB = CS^2, \text{ farà} \\
 CR &= x & CP &= c + x & f\sqrt{a^2 + (c + x)^2} &= b' + x' - g' \\
 QS &= g & CN &= \sqrt{a^2 + (c + x)^2} \\
 RP &= c & NC \times CB &= f\sqrt{a^2 + (c + x)^2} \\
 BC &= f
 \end{aligned}$$

§ 10 *Avv.* 1 Questa equazione si potrà costruire collo stesso artificio del I caso n. 1: e di questo caso si potrà

ben anche recare altra soluzione seguendo le tracce della terza del caso I.

§ 11 *Avv. 2* Non si è stimato convenevol cosa qui rapportar minutamente le diverse posizioni, che può avere la retta BC rispetto al circolo, e quindi proporzionare a ciascun caso altra soluzione: poichè gli si posson facilmente adattare quelle quassù esposte con picciol divario, che ben tosto si offre a chi ne imprende lo scioglimento.

P O R I S M A III

§ 12 *Dati i due circoli ZLN, BLA, e'l punto A nella* T. IX *periferia di questo, adattare tra le dette periferie la retta* Fig. 3 *BC, che sia uguale ad M, e congiunta AB sia l'angolo ABC uguale al dato angolo rettilineo X.*

Siasi ottenuto l'intento. Si prolunghi CB finchè incontri la periferia LA in E: si unisca il centro D del circolo BLA col punto E per mezzo della retta DE, la quale farà data di grandezza come raggio del circolo BLA e di posizione, perchè l'angolo ABE dalle condizioni del problema dee pareggiare il dato X: e quindi essendo dato un termine A di quell'arco, su di cui dee poggiare, farà dato eziandio l'altro E. Si meni dal punto D la retta DU perpendicolare su di EB, da C la retta CF perpendicolare su di ED, e sulla stessa ED prolungata verso K si cali TS perpendicolare dal centro T del circolo NLZ. Ciò posto, sia

$$\begin{array}{ll} \text{TK} = a & \text{faranno } \text{CF} = \sqrt{(a^2 - (b+n)^2)} - r = y - r \quad \text{pel circolo} \\ \text{TS} = r & \text{EC} = \sqrt{(x^2 + (y-r)^2)} \quad \text{ZLN.} \end{array}$$

$$\text{SE} = b$$

$$\text{ED} = c$$

$$\text{CB} = m$$

$$\text{SD} = \frac{1}{2} p$$

$$\text{EF} = x$$

e quindi pei triangoli simili ECF, EDV,
essendo EC:EF::ED:EV

farà $E V = \frac{cx}{\sqrt{(x^2 + (y-r)^2)}}$

ed $EB = \frac{2cx}{\sqrt{(x^2 + (y-r)^2)}}$

Ma l'intera EB è uguale ad EC + CB ; farà dunque

$$\frac{2cx}{\sqrt{(x^2 + (y-r)^2)}} = \sqrt{(x^2 + (y-r)^2)} + m, \text{ cioè adoperando}$$

le dovute contrazioni, e ponendo $a^2 - b^2 - 2bx - x^2$ per y^2 ,

avrassi

$$\frac{2cx}{\sqrt{(a^2 + r^2 - b^2 - 2bx - 2ry)}} = \sqrt{(a^2 + r^2 - b^2 - 2bx - 2ry)} + m$$

Facciasi impertanto $a^2 + r^2 - b^2 = f^2$, e si liberi tal equazione dalle frazioni,

farà $2cx = f^2 - 2bx - 2ry + m\sqrt{(f^2 - 2bx - 2ry)}$

cioè $2cx + 2bx + 2ry - f^2 = m\sqrt{(f^2 - 2bx - 2ry)}$, cioè

$(px + 2ry - f)^2 = m^2(f^2 - 2bx - 2ry)$. Similmente adoperando le convenevoli riduzioni farà

$$\left(x + \frac{2ry}{p} + \frac{bm^2 - pf^2}{p^2}\right)^2 = \frac{m^2}{p^4} (f^2 p^2 + b^2 m^2 - 2bpf^2 + 2p^2 ry(2b - p))$$

Quest'ultima equazione indeterminata si appartiene alla parabola, e l'altra $y^2 = a^2 - (b+x)^2$ n'è al cerchio dato. Laonde colla loro combinazione resterà nitidamente cofirutto un tal problema.

Avv. Il metodo di ricavar le locali prima di ordinare l'equazione finale, sarà distintamente esposto, quando avrò l'onore di comunicarvi una maniera facile da congegnar le dimostrazioni rigorosamente sintetiche a problemi solidi, che analiticamente risolvonfi.

§ 13 *Indicare le leggi del metodo di conversione, onde risolvonfi i problemi di sito del I genere.*

Si è detto da principio, che per isciorre tali problemi non abbiasi a far altro che procurar di circoscrivere alla grandezza data quelle linee (entro cui si propone di adattarla) in modo che le conservino il sito addimandato, e sien quivi disposte come son date nel problema. Or questa circoscrizione otterrassi col seguente metodo.

I Si osservino diligentemente i luoghi, che nascono dalle posizioni di quelle linee, che alla grandezza data voglionfi circoscrivere. Ed essi faranno ordinariamente rette, o archi di circoli.

II Si vegga di più, se per menare a fine questo problema converso basti determinare le sole sezioni dei mentovati luoghi: qual cosa non di rado addiviene nei problemi facilissimi di tal genere.

III E se ciò non basti, riflettasi attentamente sulle posizioni delle linee proposte nel problema, perchè si riduca la soluzione del problema converso a situare in mezzo a due circoli, o ad una retta ed un circolo un'altra retta data con un dato sito.

Avv. Quanto quì si è detto astrattamente ed in breve esposizione, sarà copiosamente chiarito da molti problemi, che in questa Dissertazione, e nella sua aggiunta si sono recati a tal uopo. Solo è mestiere distinguere tai problemi in due classi; cioè in quei che restano legittimamente sciolti colla sola intersezione dei mentovati luoghi (i quali perchè facilissimi sono quì appresso lievemente trattati) e in quegli altri che desiderano il designato adattamento.

Esemp.

T. IX § 14 Tirare al dato circolo NL una tangente;
Fig. 4 sicchè quella parte di essa, ch'è fra i lati del dato angolo ROC rettilineo fatto al suo centro, adegui la data retta M .

Soluzione I Su di ro uguale ad M facciasi il segmento rco capiente l'angolo dato RCO : e farà l'arco rco luogo dei vertici di tali angoli.

II Si tiri cc parallela ad rn , che da essa ne disti per CN raggio del dato circolo: e farà tal parallela luogo dei centri dei circoli uguali al dato, cui è tangente la stessa ron .

E poichè il centro del dato circolo è lo stesso che il vertice dell'angolo dato, ei farà senza dubbio uno dei punti c , ove la retta lc incontra l'arco ocr : e quindi farà sciolto tal problema col metodo di conversione senza far altro.

P R O B L E M A I

T. IX § 15 Date di posizione le tre rette ae, ad, cf che nè sieno tra
Fig. 2 se parallele, nè convergano ad un medesimo punto, iscrivervi
N. 1 e 2 il triangolo EFD dato di specie, e di grandezza; sicchè gli angoli E, F, D giacciano sulle rette ce, cf, ad rispettivamente.

I Si descriva su del lato ED del triangolo EFD il segmento circolare EAD , che contenga l'angolo α .

II Si formi parimente sopra l'altro lato EF il segmento $EQCF$, che in se comprenda gli angoli uguali ad α .

III Si tiri per lo punto E la secante ECA , talchè la parte CA che resta fra gli archi dei segmenti costituiti adegui la data ca (porism. I).

IV In fine si conduca per C ed F la retta CF , e per A e D l'altra AD : conserveranno le tre rette AE, AD, CF una posizione identica alle tre date ae, ad, cf , e in esse

esse giacerà adattato il triangolo dato EFD giusta le condizioni del problema.

§ 16 *Coroll. I* Collo stesso artificio si scioglierà il seguente problema „ adattare entro le medesime tre „ rette date ae , ad , cf un' altra retta, che sia data di „ grandezza, e di sola ragione i suoi segmenti tagliati dalle „ medesime. „

§ 17 *Cor. II* Al divisato problema riducesi ancora quest'altro, che sembra difficilissimo: „ date le due rette AD , „ BN terminate ne' punti D ed N , applicarvi il dato triangolo „ ACB , sicchè gli angoli A , e B tocchino le date rette „ AD , BN , e condotta per lo terzo angolo C la retta „ FCM in maniera che i segmenti FC , CM sieno nella „ data ragione di P ad R , in altra data ragione sia „ FD ad MN „. Imperocchè dovendo essere allogato il „ punto C in una retta CQ data di posizione (1) converrà „ adattare il triangolo ABC , sicchè gli angoli A , B , e C „ giacciano rispettivamente su delle rette date di posizione „ AD , BM , CQ : e quindi fissatto problema ridurrassi al di „ già esposto.

T. IX
Fig. 5

§ 18 *Avv.* Riuscendo difficil cosa conoscer le tracce d' invenzione, onde si era condotto l' immortale Itacco Newton a risolvere un tal problema (2); nè venendo queste in verun modo indicate da' di lui commentatori; mi son perciò presa la cura di mostrarne il metodo da tenerfi non meno per la soluzione di esso, che di altri affini, ancorchè gli sieno di grado superiore.

(1) Lemm. 23. Newt. *Princ. Mat. Phil. Nat.*

(2) Lemm. 26. *Princ. Mat. Phil. Nat.*

P R O B L. II

T. IX § 19 *Dato ovunque l'angolo rettilineo CNO, e'l circolo*
 Fig. 6 *FAQ, condurgli la tangente ACO, sicchè CO parte di*
essa che vien tagliata da' lati del dato angolo, pareggi
la data retta M.

I S'intenda convertirsi un tal problema: e quindi fu di *co* uguale ad *M* si costituisca il segmento *opnc*, che comprenda gli angoli uguali al dato *ONC*. Sarà l'arco *opnc* luogo de' vertici degli angoli uguali ad *N*.

II Si tiri *fp* parallela ad *ac*, distante dalla medesima per una retta uguale al raggio *FA*: saranno in essa allogati i centri degli infiniti circoli uguali ad *FAQ*, dei quali ciascuno tocchi la retta *ac*.

III Si applichi tra la retta *fp*, e l'arco *pnc* la retta *nf*, che sia uguale ad *NF*, e che faccia colla congiunta *cn* l'angolo *cnf* uguale a *CNF* dato (porif. 2.)

IV Finalmente si unisca *no*, e col centro *f* intervallo *fa* uguale ad *FA* si descriva il circolo *faq*: saranno le due rette *no*, *nc* similmente tra se inclinate, che le due date *NO*, *NC*: farà di più la posizione che le due prime serbano al circolo *aq* la stessa di quella, che *NO*, ed *NC* conservano ad *FAQ*. Ed in fine essendo *aco* tangente del circolo *faq* uguale ad *FAQ*, ed essendo altresì *co* parte di essa compresa fra i lati *on*, *cn* uguale ad *M*, si farà interamente soddisfatto alle condizioni del proposto problema.

§ 20 *Avv.* Se il diviso principio di conversione si fusse offerto al Cavaliere Isacco Newton nel risolvere un tal problema (Aritm. Univers. Probl. 25): ei non sarebbe certamente imbattuto in quella lunga equazione, che quivi soggiunge, e che riesce molto malagevole non meno a costruirsi geometricamente, che a maneggiarsi in qualunque altro modo. Che anzi (essendo il punto *N* entro il circolo

FAQ) ne avrebbe rapportata la di lui soluzione a quella di un problema cardinale „ cioè di adattare entro un angolo „ dato una retta data , che passi per un punto dato „ cui si studia ridurre non pochi problemi solidi nell'appendice della stessa Aritm. Univers. *De Aequat. construct. linear.*

P R O B L. III

§ 21 Dato il circolo FAQ, e comunque fuori del suo centro T. X
l'angolo rettilineo CNO, adattare dentro le gambe di esso Fig. 1
la retta CO uguale alla data M, sicchè tirata per C la
tangente CA al dato circolo, sia l'angolo ACO uguale al
dato X.

I S'intenda fatto l'angolo ACO uguale al dato X, e'l lato CO uguale alla data M, e si procuri di adattarvi il circolo AQG, e l'angolo rettilineo CNO, sicchè serbando fra loro quel sito onde son proposti, ottengano coll'angolo ACO la richiesta posizione. Per ciò fare

II Sulla retta co uguale alla data M si formi il segmento circolare cno, che gli angoli ivi compresi adeguino il dato CNO: sarà l'arco cno il luogo de' vertici di tali angoli.

III Di poi si conduca la retta fl parallela al lato ac dell'angolo aco uguale ad X, che disti da esso per una retta uguale al raggio FA del dato circolo. E sarà tal parallela il luogo de' centri de' cerchi uguali ad FAQ, che tocchino tutti la retta ac.

Ciò posto, perchè il centro F del dato circolo ha una data distanza dal vertice N dell'angolo dato ONC, ed è data eziandio l'inclinazione della congiunta FN al lato NC; si ridurrà il proposto problema ad applicare tra la retta fl, e l'arco cno un'altra retta fn, che sia uguale alla data FN, e che l'angolo fnc pareggi il dato FNC. Cioè il presente problema non men che l'antecedente si ridurrà al porisf. II.

§ 22 *Cor.* La stessa soluzione converrà praticare, se il triangolo dato COD vogliasi situare entro i lati dello stesso angolo CNO in maniera, che gli angoli C ed O stiano su de' lati CN, ed NO, e'l lato CD prolungato tocchi il circolo dato FAQ.

P R O B L. IV

T. IX § 23 *Dato l'angolo ACO, e il punto B fuori di esso, Fig. 7 applicarvi la retta OA uguale alla data M, sicchè congiunta BA, l'angolo BAO pareggi il dato X.*

I Si formi l'angolo *oab* uguale ad X, e si tagli il lato *oa* uguale ad M.

II Di poi si costituisca su di *ao* il segmento circolare *oca* che comprenda degli angoli uguali al dato ACO: onde l'arco *oca* sarà luogo de' vertici di tali angoli.

III E perchè il dato punto ha una data distanza dal vertice C dell'angolo dato ACO, e la medesima CB s'inclina a CO sotto un dato angolo; perciò applicata tra la retta *ba* e l'arco *oca* l'altra retta *bc* uguale alla data BC, e che l'angolo *ocb* adegui OCB: sarà risoluto tal problema col ridurli al porisma II.

§ 24 *Cor.* La medesima soluzione converrà impiegare, se mai il punto B giaccia dentro dell'angolo dato ACO: e più agevole ne riuscirà la soluzione del problema, se per avventura il dato punto B in ambi i casi giaccia a dritto del lato CO; qual'è il problema 13 proposto dal Cavalier Newton.

P R O B L. V.

§ 25 Dato l'angolo rettilineo ADC , e dentro di esso il punto R , adattarvi il quadrilineo nacq dato di grandezza, e di specie in modo che sottendendo ac l'angolo dato ADC , l'opposto lato nq passi per R . T. X
Fig. 3

I Si usi, come sovente abbiain fatto, la prescritta conversione, e perciò si descriva su di ac il segmento adc capiente l'angolo ADC : sarà l'arco adc luogo di quegli angoli infiniti che poggiando sulla medesima ac son tutti uguali al dato ADC . Fig. 8

II Si unisca DR , e si applichi in mezzo alla retta nq , e all'arco fdp un'altra retta che sia uguale a DR , e colla congiunta ad formi l'angolo adr uguale al dato ADR . Sarà questo problema ridotto al porisma II.

P R O B L. VI

§ 25 Dati di posizione e grandezza i due cerchi AS , BZ , e di sito la retta FL giacente fuori di essi cerchi, trovare in essa retta un punto, come T , donde le tangenti TA , TB menate ai medesimi cerchi e dalla stessa parte formino insieme l'angolo ATB uguale al dato X . T. X
Fig. 2
n. 1

I Si uniscano i centri O e Q per la retta OQ , e dai medesimi si calino le perpendicolari ON , QL sulla retta FL : sarà dato di specie e grandezza il quadrilineo $ONLQ$. Fig. 2
n. 1 e 2

II Ciò posto si formi l'angolo atb uguale ad X , e si conduca oy parallela ad at distante per lo raggio OA dalla stessa ta ; e pq parallela a tb , che dalla medesima ne disti per lo raggio BQ dell'altro cerchio: sarà dato l'angolo y , e'l punto t dentro di esso.

III Si adatti finalmente il quadrilineo dato ONLQ nell'angolo oyq in maniera che il lato di esso oq sottentendo l'angolo dato y , il suo opposto nl passi per lo punto t dato (probl. prec.)

IV Si descriva col centro o intervallo OA il circolo oas , e col centro q intervallo QB l'altro qbz : questi toccheranno rispettivamente i lati ta , tb del dato angolo t : e serbando siffatti circoli tra loro e con la retta nl quella stessa posizione ch'è tra i dati circoli OAS, BQZ, e la data retta NL, si farà adeguatamente risoluto il proposto problema.

P R O B L. VII

T. X § 26 Dati di posizione il circolo OP, la retta LT, e'l
Fig. 5 punto N, applicarvi l'angolo dato X in guisa che il vertice
num. 1 di esso giaccia nella retta LT, un lato tocchi il circolo dato, e l'altro passi per lo punto N.

Fig. 5
n. 1 e 2 I Si faccia l'angolo orn uguale ad X, e si tiri cq parallela al lato or , distandogli per lo raggio OC del circolo dato. Sarà questa parallela il luogo degl'infiniti centri di quei cerchi, che di grandezza sono uguali al dato, e toccan tutti esso lato or .

II Si distenda rn finchè incontri cq in q : sarà dato l'angolo q , e di posizione il punto r .

III Si unisca CN, e si calino CL, NT perpendicolari su di LT: onde sarà dato di grandezza e di spezie il quadrilineo CLTN.

IV Finalmente si applichi tal quadrilineo all'angolo cqn in modo che CN sottenda esso angolo, e che il lato ad esso opposto LT passi per lo dato punto r , vale a dire come $cltn$ (probl. 6). Sarà tal problema risoluto come il precedente.

P R O B L. VIII

§ 27 Dato l'angolo rettilineo ACB , e'l punto D fuori di $T. X$ esso, applicarvi in mezzo ai suoi lati una retta, come AB , Fig. 4
num. 1 che sia uguale alla data M , e che unite le rette AD , BD sien queste in una data ragione.

I Si distenda ab uguale ad M , e sia l'arco ndq luogo Fig. 4
n. 1 e 2 di quei punti, donde le rette condotte agli estremi a e b della data retta ab sieno infra loro nella data ragione: qual luogo, come ogni Geometra ne avvisa, è un arco di cerchio.

II Si formi su di ab il segmento circolare acb che comprenda degli angoli uguali al dato ACB , farà il suo arco luogo dei vertici di tali angoli.

III Finalmente si adatti tra i due archi circolari abc , ndq la retta cd , che pareggi CD , e formi con ca l'angolo acd uguale al dato ACD , farà risoluto il proposto problema.

§ 28 Cor. Allo stesso porisma III si rapporterebbe il seguente problema: „ Dato l'angolo ACB , e'l punto D fuori di esso, adattarvi dentro i suoi lati la retta AB uguale ad M data, sicchè congiunte le rette DA , DB , l'angolo ADB sia dato „

§ 29 Avv. A questo stesso poris. III si riducono infiniti altri difficilissimi problemi solidi, i quali faranno registrati nella continuazione di questa dissertazione congegnata dal Signor Don Annibale Giordano, giovanetto di sommo acume nell'inventare, tuttochè non abbia di sua età che soli tre lustri.

Abbozzare il metodo per risolvere i problemi Geometrici di sito e posizione che al secondo genere si appartengono.

§ 30 Allorchè una grandezza data di sola specie vogliasi con un certo sito adattare tra più linee date di posizione, si praticherà il seguente metodo.

I Si procurerà di circoscrivere alla grandezza data di specie le linee che le serbino il sito addimandato nel problema, e che quivi fra loro ottengano una posizione simile a quella, onde in esso son proposte.

II Conosciutasi la ragione che serbano le parti di queste linee tagliate dalla grandezza che dentro di esse ne giace applicata, si saprà la ragione che dovranno avere gli analoghi segmenti delle linee date di posizione. Onde di leggieri conoscerassi il modo di adattare entro le linee date la grandezza data di specie.

P R O B L.

T. XI § 31 *Date di posizione le quattro rette AB, AD, dB;*
 Fig. 1 *Ci applicarvi un quadrilineo simile a FGHI, sicchè gli angoli F, G, H, I giacciano su di esse rispettivamente.*

I Facciasi su di FG il segmento FaKG capiente l'angolo dato BAD: su di FH il segmento FbKH comprendente gli angoli uguali a DBC: e finalmente su di FI l'altro segmento FcnI che comprenda gli angoli uguali al dato C.

II Ciò posto s'intenda tirata dal punto F la retta Fc, i di cui segmenti ab, bc tagliati dagli archi dei tre descritti circoli sieno fra loro come AB a BC. E quello otterrassi col seguente metodo. Essendo dati i punti F e K ove si tagliano i due primi segmenti, sarà data la retta FK, e quindi tanto il segmento FaK, che l'altro
FbK

FbK. Dunque il triangolo aKb è dato di specie: e perciò di ragione ab , e bK ; ma eziandio è data la ragione di cb a ba : dunque sarà data la ragione di cb a bK , e quindi il triangolo cKb è ancor dato di specie: e perciò sarà dato l'angolo bcK . Per la qual cosa se sopra FK si formi un segmento capiente un angolo uguale a bcK , che tagli l'arco FcK in un punto c : questo punto sarà il richiesto.

III Si tiri dunque per c la retta Fc : ed indi si uniscano le rette Gad , Hbd , Ic , sarà la posizione di queste quattro rette Fac , Gad , Hbd , Ic simile a quella delle date fAC , gAD , hBD , iC .

IV Finalmente si faccia ba ad aF così BA ad Af : di più da ad aG così DA ad Ag ec. e si uniscano i punti f , g , h , i per mezzo delle rette fg , gh , hi , if : sarà il quadrilineo $fghi$ simile ad $FGHI$, ed applicato in mezzo alle linee date nella maniera richiesta.

§ 32 *Avv.* Questo probl. è proposto dall' ill. Cav. Nevvton nel Lemm. 28. *Princip. Mathem. Phil. Nat.*

P R O B L. II

§ 33 *Date di posizione le due rette LN, LM, e'l punto P fuori di esse, menare alle sottoposte rette due altre PM, PN, che faccian seco un angolo uguale ad un dato, e sieno tra loro in una data ragione.* T. X
Fig. 7

I Facciasi l'angolo FAG uguale al dato e che i suoi lati sieno nella data ragione.

II Si unisca la retta PL , e si descriva su di AF il segmento AKF che comprenda angoli uguali a PLM e su di FG (retta che unisce i punti F , G) l'altro segmento FHG i di cui angoli ivi compresi adeguino MLN .

III Si tiri la retta EA , e troncata AB uguale a PL si menino BD , BC parallele ad EF , EG , e si tiri DC .

S

IV Si taglino finalmente LM, LN rispettivamente uguali a BD, BC, e si uniscano PM, PN: faranno queste nella data ragione e comprenderanno l'angolo dato.

T. X § 34 Cor. Che se poste le medesime cose di questo
Fig. 6 problema, si voglian tirare dal dato punto P fuori l'angolo NLM le due rette PM, PN, che faccian tra loro un dato angolo, e congiunta NM il triangolo MPN stia alla somma dei quadrati di PM, e di PN come R a T, ne riuscirà agevole la soluzione di questo altro problema colla seguente analisi geometrica.

S'intenda prolungata NP in m , sicchè sia $Pm = PM$. E perchè il rettangolo mPN sta al triangolo MPN a cagion dell'angolo dato MPN in una costante ragione, cioè di una qualunque retta S alla retta R, e come R a T così dee stare il triangolo MPN alla somma dei quadrati di mP , e di PN; farà per uguaglianza ordinata $mPN : mP^2 + PN^2 :: S : T$, e quindi $2mPN : Pm^2 + PN^2 :: 2S : T$, ed invertendo e componendo $mN^2 : 2mPN :: T + 2S : 2S$: farà dunque data la ragione di mN a PQ: e quindi la ragione di mP , ovvero di MP a PN: e perciò questo problema si ridurrà al precedente.



VIII.

CONTINUAZIONE

DEL MEDESIMO ARGOMENTO

DI DON ANNIBALE NICCOLÒ GIORDANO

DI OTTAJANO

Recitata nella R. Accad. nel 1786.

NOn v'ha Geometra che ignori esser cosa malagevole risolvere i problemi di sito e posizione, e che i metodi de' moderni analisti, o dell'antica analisi niun profitto lor sovente arrechino: imperciocchè i primi, essendo manchevoli del calcolo de' siti, sono allo scioglimento di tai problemi interamente disadatti: e gli altri che consistono nella sola specolazione di quelle conseguenze che discendono dal fatto, il più delle volte ci avviluppano in un laberinto di maggiori difficoltà. Un tal difetto volendo l'acutissimo Leibnitz torre dalla nostra algebra, pensò d'istituire il calcolo delle posizioni ch'ei disse *analisi de' siti*, e di regolarne il maneggio, perchè essa utilmente e con sicurezza potesse impiegarsi per la soluzione dei problemi di tal genere. Ma i suoi pentieri su di ciò non furono, che soli tentativi: e l' dottiss. Cristiano Wolfio, che ampiamente ha esposto i di lui pensieri, non ci ha lasciato su di ciò, che poche definizioni: onde possiamo

dolerci tuttavia co' sommi analisti i Signori Eulero, e D' Alembert, che malgrado tanta luce sparfa dai moderni Geometri su di altri metodi, niun raggio ne pervenga alla Geometria de' siti.

Il Signor Don Niccolò Fergola esaminando per avventura l'indole dei problemi geometrici di sito, e ciò che ne ha mai sempre costituita la loro malagevolezza, si è fortunatamente imbattuto a ritrovare un metodo, che ne conduce ordinariamente ad una sicura ed elegante soluzione, o che questa si voglia guidare colla nostra algebra, o coll' analisi degli antichi Geometri. Egli ha voluto comunicarmi i suoi pensieri su tal metodo, e mi ha imposto che lo applicassi ad alcuni problemi di tal genere da esso datimi a tal uopo, e ad altri somiglianti, che mi farebbero per avventura caduti in mente: stimando, che quanto più ampia si mostrasse l'applicazione del suo metodo ai problemi ovvii, tanto ei ne resterebbe vie più illustrato e commendata l'utilità che se ne raccoglie.

La stima, che ho sempre in me nutrita di questo Geometra, e le addotte ragioni mi hanno determinato di buon grado a questo scientifico lavoro; e mi è riuscito non solo illustrare l'orditura del di lui metodo, ma di sciogliere giusta le tracce di esso alquanti problemi difficilissimi ad insnodarsi pe' metodi comunemente adottati: la qual cosa essendo riuscita di gradimento all'istesso Sig. Fergola, ha egli stimato convenevole, che si aggiunga alla sua Dissertazione come utile continuazione del medesimo argomento. Onde io mi reco a sommo onore presentarla a questa Real Assemblea, abbozzando il metodo rinvenuto dal medesimo Autore, e quanto vi si è da me soggiunto.

Metodo del Signor Fergola.

Prima d'intraprendere la soluzione di un problema di sito, che, secondo si è sopra avvisato, riuscirebbe ardua ed

inviluppata, fa mestieri trasformarne l'enunciazione; sicchè si riduca ad un altro affine, cui facilmente possa innestarsi l'analisi de' moderni Geometri, o quella degli antichi. Queste trasformazioni, le di cui leggi saranno quaggiù rapportate, soglionfi dire dal medesimo Autore trasformazioni geometriche, a distinzione delle analitiche, che usiamo nella condotta de' nostri calcoli; ma convengono entrambe in ciò, che siccome mercè le analitiche trasformazioni una formola ritenendo l'identico di lei valore riducesi ad un'altra più adattata al maneggio del calcolo, o alla pratica: così le geometriche non alterando l'indole del problema, o la natura della quistione, la riducono non pertanto ad una certa e pronta soluzione. Or egli per riuscire in questo intento distingue i problemi di sito e posizione in tre principali generi, regolandone diversamente le soluzioni. Al primo genere rapporta que' problemi, ove una grandezza data di specie e di magnitudine vogliasi con un certo sito adattare fra più linee date di posizione. Al secondo quegli altri, ove la grandezza da adattarvisi non sia data che di specie. Al terzo finalmente ascrive quei problemi, ove la grandezza da applicarsi abbia dati di sito e di ragione, o di sito e magnitudine fra se mescolati.

Ciò premesso ecco la via, onde si dirige per risolvere i primi, che ho qui l'onore di commendare, riserbandomi in altra occasione d'indicarvi un metodo da me rinvenuto per risolvere quei della terza classe.

Quando una grandezza data vuolsi adattare con un certo sito fra più linee date di posizione, si dovrà procurare di circoscrivere ad essa grandezza le medesime linee, che le serbassero il sito addimandato, e fosser quivi disposte come son date nel problema. Siffatto adattamento delle linee alla grandezza data suol chiamarsi dal nostro Autore *Circoscrizione*, e l'artificio, onde trasformansi in simil guisa i problemi del primo genere, vien chiamato *Principio di Conversione*. Qual artificio euristico non alterando punto nè la natura

del problema, come di per se comprendesi, nè l'in dole della quistione, maravigliosamente la distriga: imperciocchè praticate quelle poche leggi ch'ei stabilisce per ottenerne l'indicata circoscrizione, non solo si è in grado di risolvere un proposto problema, ma il più delle volte si riduce ad applicare una retta data fra due archi di circoli, o fra un arco, ed una retta che quivi ne giacesse con un dato sito. Ma quel che rende più elegante siffatto metodo, si è lo snodarsi una immensa quantità di difficilissimi problemi con indicibile nitore e brevità; e quel che è più lodevole, ciascuno di essi si rimette ad un de' tre porismi stabiliti dal nostro Autore, ed egregiamente risolti, de' quali soltanto ne rapporto il terzo con una soluzione dedotta dal medesimo principio di conversione, e condotta a fine coll'analisi geometrica degli antichi.

Soluzione sintetica del Porisma III.

T. XI *Dati di sito, e di grandezza i due circoli FAH; BKT, e*
Fig. 3 *il punto F allogato nella circonferenza di uno di essi, applicare tra i medesimi la data retta AB, sicchè unita FA, dato sia l'angolo FAB.*

Si congiungano i centri C e D de' circoli dati per la retta CD, che si prolunghi in E. Si uniscano le rette AE, AH, che indefinitamente si protraggano verso X ed Y: e col centro B intervallo BD s'intenda descritto il cerchio DKR. Per esser dato l'angolo FAB, come altresì per la natura del circolo l'altro FAE, sarà dato l'angolo EAB di loro differenza; ma è fra di loro data la retta AB, e l'angolo EAH, ch'è retto: faranno dunque dati di posizione l'angolo EAH, e'l cerchio DKR: sono di più date le rette EH, HD. Dunque il proposto problema ridurrassi ad applicare tra l'angolo retto XAY la data retta EH, sicchè prolungata, se bisogni, incontrando il cerchio DKR, HD pareggi una data.

A tal uopo si cali da D su di AY il perpendicolo DN: e pe' triangoli simili AEH, HND sarà EH ad HD, così AH ad HN, ed ED ad AN, siccome HD ad HN, ed il quadrato di ED a quello di AN, così il quadrato di HD a quello di HN, e convertendo e permutando sarà il quadrato di ED a quello di HD, siccome la differenza dei quadrati di ED, e di AN sta al quadrato di DN; e quindi da AY tagliandosi AP uguale ad ED, e prolungandosi XA in Z, sicchè AZ uguagli HD, sarà il quadrato di AP a quello di AZ, come la differenza de' quadrati di AP e di AN al quadrato DN: appartiene adunque il punto D all'ellisse descritta co' semiaassi AP, AZ, la quale effettivamente costruendosi, le di lei intersezioni col circolo DKR determineranno le posizioni della retta ED, sicchè soddisfaccia alle condizioni del problema. C. B. R.

Corol. Prolunghisi AB in L, sarà dato il punto L, giacchè è dato l'angolo FAB, e quindi il suo conseguente FAL. Riducesi dunque a questo porisma il problema di adattare fra le circonferenze de' circoli FAH, BKT la data retta AB, sicchè prolungata passi pel punto L situato in una di esse circonferenze.

P R O B L. I.

Date di posizione due linee rette ed una circolare, situare un triangolo dato di specie, e di grandezza in guisa che gli angoli del medesimo giacciano rispettivamente su di esse linee. T. X
Fig. 2

Le rette XY, UZ, e il cerchio DR abbiano un dato sito, e sia da adattarsi il dato triangolo FHD, sicchè l'angolo F sia nella retta XY, l'altro H nella UZ, e l'angolo D nella circonferenza del cerchio DR.

Soluz. 1 Siasi il triangolo FAH adattato nel modo proposto; e le rette XY, UZ prolungate si uniscano in A.

2 Su di FH s'intenda costituita la porzione di cerchio FAH, che in se comprenda angoli uguali ad YAZ.

3 Congiungasi il punto A coll'altro B centro del cerchio DR, e si concepisca descriversi col centro D intervallo DB il circolo BKT. E perchè la data porzione di circolo FAH poggia su di FH lato del dato triangolo FHD, e del cerchio BKT n'è D il centro, faranno dati di sito i due circoli FAH, BKT; ma fra le circonferenze de' medesimi trovasi adattata la data retta AB, sicchè l'angolo FAB è dato: e l'arco FAH è il luogo de' punti A vertici degli angoli YAZ, i di cui lati AY, AZ continuamente passano per F ed H: e'l cerchio BKT è similmente il luogo dei punti B, centri dei circoli DR, che continuamente passano per D; ridurraffi il nostro problema, convertendosi le sue condizioni, a situare fra i circoli FAH, BKT, dati di sito, la data retta AB, sicchè unita FA, l'angolo FAB pareggi un dato; e quindi risolveraffi pel terzo porisma. C. B. F.

Cor. 1 La medesima soluzione del problema ha luogo allorchè fra due rette, e la circonferenza di un cerchio, che fra di loro serbano un dato sito, vuoi adattare una retta, le di cui porzioni, intercette fra queste linee, sieno date.

Cor. 2 E quindi potraffi risolvere il seguente problema, ch'è affine al mat. 21 dei Princ. della Filosof. Nat. del Cav. Newton, cioè: *Descrivere una trajettoria data di specie e di grandezza, di cui le date parti restino intercette fra un circolo e due rette date di sito.*

PROB.

P R O B. II.

*Dati di sito i due cerchi GY, UK, e'l punto H, situare T. XII
il dato angolo rettilineo TUZ in guisa, che il vertice U ^{Fig. 1}
sia nella circonferenza UK, il lato UT tocchi il cerchio
GY, e l'altro UZ passi per H.*

Soluz. 1 Si congiungano le rette HF, FD, HD: sarà il triangolo HFD dato di spezie e di grandezza.

2 Per F s'intenda condotta YFX parallela a TU lato del dato angolo TUZ.

3 Finalmente col centro U ed intervallo UD si concepisca descritto il cerchio DKR.

Essendo U il centro del cerchio DKR luogo de' centri de' cerchi UK, che continuamente passano per UY; ed XY, ch'è il luogo de' centri de' cerchi GQ che sempre toccano TU, distando dalla medesima TU pel raggio del dato cerchio GQ: faranno date di posizione le rette XY, VZ e'l cerchio DKR. Ma il dato triangolo FHD trovasi allogato in modo, che gli angoli F, H, D giacciono rispettivamente sulle mentovate linee: dunque dovra'si situare il dato triangolo FHD, sicchè gli angoli del medesimo F, H, D rispettivamente tocchino le rette XY, VZ, e'l cerchio DKR, che fra di loro serbano un dato sito; il che eseguirassi pel problema antecedente. C. B. F.

Corol. Con un simile discorso potra'si rapportare al precedente problema il seguente: *dati di sito e di grandezza tre cerchi, situare fra i medesimi un dato angolo rettilineo, sicchè il vertice sia in uno di essi cerchi, ed i lati tocchino rispettivamente gli altri due.*

P R O B. III.

T. XI *Dati di posizione l'angolo rettilineo TAK, e'l circolo PQ,*
Fig. 1 *allogare in modo la data porzione di circolo CED, che i punti F ed H dati nella sua base CD rispettivamente giacciano sulle rette AT, AK, e l'arco CED tocchi il circolo PQ.*

Soluz. 1 Si concepisca essersi la porzione di circolo CED situata secondo l'esposte condizioni; e della medesima il centro sia N.

2 Col centro N ed intervallo uguale alla somma dei raggi de' circoli CED, PEQ s'intenda descritto l'altro cerchio KBT: sarà questi il luogo di tutti i punti B centri dei circoli PQ che continuamente toccano l'altro CED.

3 Su di HF si costruisca la porzione di cerchio FAH, che in se comprenda angoli uguali a TAK: sarà l'arco FAH il luogo de' punti A vertici degli angoli TAK, i di cui lati AT, AK continuamente passano per F ed H.

4 Uniscasi finalmente BA, e sarà dato l'angolo BAF. Quindi perchè è dato il sito dei circoli FAH, KBT, e del punto F, e fra le circonferenze de' suddetti circoli trovasi adattata la data retta BA, sicchè è dato l'angolo FAB: il presente problema risolverassi pel porisma III. C. B. F.

Cor. 1 Similmente si potranno rapportare al medesimo porisma i due seguenti problemi. I *Situare la data porzione di cerchio CED, sicchè i punti F, ed H, dati nella sua base CD, siano nelle rette AT, AK, e l'arco CED passi per un punto dato di posizione.* II *Fra le gambe del dato angolo rettilineo XAZ applicare una data retta AB, sicchè uniti i punti C, D, dati nella medesima coll'altro Q dato di sito, le rette CQ, DQ comprendano un dato angolo CQD, o pure sieno in una data ragione.*

T. XI
Fig. 6

Corol. 2 Se poi la data porzione di circolo CED si debba collocare in modo, che giacendo i punti F ed H sulle rette AT, AK, l'arco DEC tocchi una retta data di sito, il problema riducesi al porisma I.

P R O B. IV.

Dati di sito i tre circoli KM, YZ, NQ, adattare tra i medesimi il dato quadrilineo rettilineo ABCE in modo, che il vertice A dell'angolo BAE sia nella circonferenza del cerchio KM, ed i lati BC, CE tocchino rispettivamente i circoli YZ, QN. T. XII
Fig. 2

Soluz. 1 Siafi il trapezio ABCF applicato secondo le condizioni del problema; e de' mentovati circoli i centri siano D, F, H, che si uniscano per le rette DF, FH, HD.

2 Per F ed H s'intendano condotte le rette XY, VZ rispettivamente parallele a BC, e CE: saranno queste parallele i rispettivi luoghi de' punti F ed H centri dei circoli XY, QN, che sempre rispettivamente toccano le rette BC, CE.

3 Si concepisca finalmente descriversi col centro D ed intervallo AD il cerchio DK, che sarà il luogo de' centri D de' circoli KAM, che sempre passano per A.

Or essendo date di sito le rette XY, VZ, e'l circolo DKR; e ritrovandosi il dato triangolo DFH situato in modo che gli angoli del medesimo F, H, D tocchino rispettivamente le sudette linee: il presente problema ridurrassi ad adattare il dato triangolo FHD fra le rette XY, VZ, e'l circolo DK dati di sito, sicchè gli angoli del medesimo F, H, D giacciano rispettivamente su di esse linee; il che si eseguisce pel problema I.

Corol. 1 Se d'uopo sia adattare il dato quadrilineo ABCE in modo che l'angolo A sia nella circonferenza del circolo KM, ed i lati BC, CE passino, prolungati (se bisogna) per due dati punti, o pure uno passi per un dato punto, e l'altro tocchi un dato circolo, la soluzione del problema si rapporterà ancora al porisma III.

Corol. 2 Che se poi poste le medesime cose del presente prob. IV o del suo Coroll. 1, in luogo del circolo KM, nella di cui circonferenza dee si ritrovare il punto A, si proponga una linea retta, rapporterassi il problema al porisma II.

P R O B. V.

T. XII
Fig. 3

*Dati di sito un circolo, ed una parabola conica,
tirar loro una tangente comune.*

Soluz. 1 Sia PQ la richiesta tangente del cerchio ZP, e della parabola AQ, che dati sono di posizione.

2 Nel vertice principale A della mentovata parabola, tirisi alla medesima la tangente AR, che incontri la QP prolungata, se bisogna, in R.

3 Si costruisca il semicircolo NKF sulla retta NF; che unisce il centro N del cerchio PZ col fuoco F della parabola.

4 Per N finalmente conducasì NS parallela a QPR; che incontri RF prolungata in S. E perchè dalla natura della parabola conica l'angolo FRP è retto, lo farà ancora il suo uguale FSN; e quindi il punto S ritrovasi nella semicirconferenza NSF. Ma la SR dee pareggiare il raggio del circolo ZP, e la retta AR è data di posizione al pari del punto F: dunque si dovrà adattare fra la circonferenza del circolo NSF, e la retta AR data di posizione, una retta SR uguale al raggio del circolo ZP, che prolungata passi per F; il che si esegue pel porisma II. C. B. F.

Avvert. Questo problema, ancorchè non sia di sito, vi si trasforma per la nota proprietà del fuoco della parabola. I due seguenti ancorchè alquanto particolari sono qui soggiunti per dimostrare l'uso molto esteso del porisma II.

P R O B. VI.

Date di posizione la retta DE, e la parabola conica T.XII AQ, la di cui tangente nel vertice principale sia AR: Fig. 4
situare in guisa il dato triangolo RBC, che gli angoli del medesimo R, B giacendo sulle rette AR, DE, il lato CR prolungato, se bisogni, tocchi la data parabola.

Soluz. 1 Si concepisca ormai situato il triangolo BRC secondo le condizioni del problema.

2 Su di BR costituisca la porzione di cerchio BDR, che in se comprenda angoli uguali ad EDA; e si uniscano le rette FR, FD.

Essendo adunque dato l'angolo EDA al pari della retta BR, sarà data la porzione di circolo BDR; ma è retto l'angolo FRQ, ed è dato l'altro CRB, dunque sarà dato tutto l'angolo FRB, e la retta FR di sito relativamente alla porzione di circolo BDR; quindi perchè è data la DF, e l'angolo BDF, il problema sarà risoluto, se pel porisma II fra la circonferenza del cerchio BDR e la retta RF si applichi la data retta DF, sicchè unita BD, sia dato l'angolo BDF. C. B. F.

P R O B. VII.

T. XII *Dati di posizione il circolo ZP, e la parabola conica AQ,*
Fig. 5 *la di cui tangente nel vertice principale sia AR, rinvenire in questa un punto R, dal quale condotte all'una e all'altra curva le tangenti RP, RQ contengano queste un dato angolo PRQ.*

Soluz. Siasi fatto, e per N centro del dato cerchio ZP tirisi alla tangente RP la parallela NS, la quale incontri FR prolungata in S. E perchè l'angolo FRQ è retto, ed è dato l'altro QRP, farà dato eziandio l'angolo FRP di loro somma, come pure il suo uguale NSF, e la retta SR intercetta fralle parallele NS, RP: costruiscasi adunque su di NF la porzione di circolo NSF che in se comprenda angoli uguali al dato NSF, e saranno dati di posizione il circolo NSF, la retta AR, e l punto N; ma SR è data, come altresì l'angolo NSR, dunque il problema si può risolvere pel terzo porisma. C. B. F.

P R O B. VIII.

T. XII *Dall'angolo D del dato quadrato AQ, condurre al lato AB*
Fig. 6 *prodotto verso G, la retta DFG, sicchè l'intercetta FG adegui una data.*

Soluz. 1 Siasi condotta la DG, sicchè sodisfaccia alle condizioni del problema.

2 Al triangolo rettangolo FBG s'intenda circoscritto il circolo BGR.

3 Si unisca la diagonale BD, che prodotta incontri di nuovo il circolo in E.

4 Si congiunga il punto E coll'altro C, centro del circolo FBG, per la retta ECR, e unisca BR.

E perchè l'angolo DBA è semiretto, il sarà eziandio il suo uguale EBG, e con ciò l'angolo ECG retto; onde convertendosi le condizioni del problema, il medesimo ridurrassi ad adattare fra il dato semicircolo FBG, e il suo diametro FG prolungato verso D, la data retta DB, sicchè prolungata passi per E apice del mentovato semicircolo: cioè, perchè pe' triangoli simili DEC, REB sta $DE:ER::EC:EB$, a rinvenire le due rette DE, BE reciproche alle due date ER, ed EC, e che abbiano una data differenza DB, al qual principio ordinariamente riduconsi i problemi piani. C. B. F.

Corol. Che se fra i lati AB, AD prolungati si voglia situare una data retta, sicchè passi per D, con un simile discorso si può pervenire alla soluzione.

P R O B. IX.

Dato il rombo AQ, il di cui lato AB sia prodotto verso G, tirare dall'angolo D la retta DFG, sicchè FG sia data. T. XII
Fig. 7

Soluz. 1. Siafi fatto, ed al triangolo BFG s'intenda circoscritto il cerchio BFRG.

2. Congiunta la diagonale DB prolunghisi la medesima finchè di nuovo incontri il cerchio in E.

3. Bifegato finalmente l'arco FRG in R, si uniscano le rette FR, RE, RG.

Or essendo gli angoli FBG, FRG uguali a due retti, come altresì gli altri due FBA, FBG, sarà l'angolo FRG uguale all'altro ABF; ma è questo doppio dell'angolo ABD, o sia EBG, o pure ERG; dunque sarà l'angolo FRG doppio dell'altro ERG, onde la RE taglierà ad angoli retti ed in parti uguali la FG, e quindi attraverserà il centro: sarà perciò l'angolo EBR retto, ed il triangolo EDC simile all'altro EBR, onde $DE:ER::EC:EB$,

ed il nostro problema ridurrassi a rinvenire le due rette DE, BE reciproche alle date ER, EC, e che abbiano la data differenza DB. C. B. F.

Corol. 1 Coll'istesso metodo potrassi adattare fra i lati AB, AD prolungati una data retta in modo che passi per Q.

T. XII
Fig. 8

Corol. 2 Si potrebbe similmente risolvere il seguente problema: fra le tangenti DM, DN del dato circolo MN adattare una data retta AB, sicchè sia ancora tangente del medesimo circolo. Costruiscasi infatti su di AB la porzione di circolo ADB, che in se comprenda angoli uguali al dato MDN. Per C tirisi HT parallela ad AB. Uniscasi CD, che incontri il cerchio di nuovo in F, e per F si cali su di HT il perpendicolo FG, che si prolunghi in E, ed uniscasi ED. E perchè l'angolo CDM adegua l'altro CDN, la CD bisegherà l'arco AFB in F, e la retta EFG, ch'è perpendicolare ad HT parallela ad AB, attraverserà il centro del circolo DBE, onde sarà l'angolo FDE retto, ed il triangolo FDE essendo simile all'altro FCG, sarà $FD:FE::FG:FC$, e quindi il problema ridurrassi a rinvenire le due rette CF, FD reciproche alle date FG, FE, e che costituiscano una data somma CD.

Avv. Non abbiamo stimato cosa sconvenevole rapportare le soluzioni degli antecedenti problemi VIII e IX, che servono a viepiù confermare l'utilità del metodo di conversione ne' problemi di sito, che alla prima classe si appartengono, giacchè con qualunque altro metodo, o si perviene ad una equazione di quarto grado, o bisogna ricorrere alla soluzione degli antichi rapportata da Pappo, come hanno fatto Ugenio, l'Hopital, Newton, e molti altri moderni Geometri.

Ma è per altro da avvertirsi, che ancorchè a siffatte soluzioni io ne sia stato condotto dal principio di conversione, pure di questo non è necessario fare uso nella composizione:

T. XII
F. 67 imperocchè immediatamente si ravvisa doverfi bisegare la diagonale BD in S e prolungare SB in F, sicchè il quadrato

quadrato di SE sia uguale al quadrato di SD assieme col dato rettangolo REC.

P R O B. X.

Condurre dal punto C al dato angolo FAD la retta CD, sicchè fatto l'angolo DBE uguale ad un dato, sia data ED. T. XI
Fig. 2

Soluz. Unita la retta AC, e costituita su di ED la porzione di circolo EBD, che in se comprenda angoli uguali al dato EBD, il problema immantinente riducesi a quell'altro: dato il segmento circolare EBD, rinvenire nella sua base ED indefinitamente prodotta un punto A, sicchè fatti al medesimo gli angoli dati CAP, FAD, e tagliata la retta AC di una data lunghezza, ed unita DC, l'intersezione di questa con AF sia nell'arco EBD.

Facciasi adunque l'angolo NBA uguale all'altro BAN, e per C si conduca CO parallela a BN, e pe' triangoli simili BND, COD farà $DN:NB::DO:OC::DN+NB+AO:CO$; se dunque si ponga $CO=a$, $AO=b$, $ND=x$, $BN=y$ (giacchè il punto D si concepisce fisso, e l'angolo DNB è dato), farà $x:y::x+y+b:a$, ed $ax=y+xy+by$, equazione all'iperbole. Ma il punto B deesi ritrovare nell'arco EBD, dunque il medesimo sarà determinato dall'intersezione del descritto segmento circolare, e dell'iperbole la di cui equazione si è rinvenuta. C. B. F.

P R O B. XI.

T. XII *Date di posizione tre rette, ed una sezione conica, situare*
Fig. 9 *un trapezio dato di specie in guisa, che gli angoli del medesimo giacciano rispettivamente su di esse linee.*

Sien date le tre rette FA , FD , GC , e la sezione conica PQ , e sia da adattarsi il quadrilineo $BADC$ dato di specie, sicchè gli angoli del medesimo A , D , C , B , tocchino rispettivamente le rette FA , FD , GC , e la sezione conica PQ .

Soluz. 1 Si concepisca essersi ottenuto l'intento.

2 Uniscasi AC , e su di AD , ed AC si costituiscano le porzioni di circolo AFD , AGC che sieno capienti degli angoli AFD , AGC .

3 Dai punti L , ed M , ne' quali le suddette porzioni di cerchio incontrano la retta AB , si conducano agli altri F , e G le rette LF , MG .

Or perchè sono dati di specie i segmenti circolari AFD , AGC , ed è data la ragione delle loro basi AD , AC , per essere il trapezio $BADC$ eziandio dato di specie, farà data la ragione de' raggi de' circoli AFD , AGC ; ma sono dati gli angoli DAL , CAM ; dunque saranno parimente date di specie le porzioni di cerchio AFL , AGM , e di sito le rette FL , GM . In oltre essendosi dimostrato, che sia data la ragione de' raggi de' circoli AFD , AGC , saranno date le ragioni delle rette AC , AL , AM ; ma è data similmente la ragione delle rette AC , AB ; dunque le rette AB , AM , AL sono in date ragioni, e perciò essendo date di posizione le rette FL , GM , il problema ridurrassi ad applicare fra le rette FA , FL , GM e la sezione conica PQ la retta AB , sicchè le porzioni intercette AB , AM , AL sieno in date ragioni. Ma quando fra le rette FA , FL , GM si applica la BA , sicchè sieno le sue porzioni AL , AM , AB in date

ragioni, il punto B appartiene ad una retta data di posizione; dunque l'intersezione di questa colla sezione conica PQ determinerà il punto B. C. B. R.

Cor. 1 La soluzione del problema è l'istessa, se in luogo della sezione conica PQ si proponga una retta, o qualunque curva; imperocchè il punto B sarà sempre determinato dall'intersezione della proposta curva, e di quella retta data di posizione alla quale si appartiene il punto B, sicchè le rette AL, AM, AB sieno in date ragioni.

Cor. 2 Quindi si potrà risolvere il seguente problema ch'è analogo al 21.^{mo} dei Princ. Mat. della Fil. Nat. di Newton *Descrivere una traiettoria data di spezie, sicchè le parti della medesima date similmente di spezie restino intercette fra tre linee rette ed una curva date di sito e posizione.*

Corol. 3 Coll'istesso metodo si possono tirare dal dato punto P ai lati dell'angolo ACB, le rette PA, PB, sicchè sieno in una data ragione, e contengano un dato angolo APB. Imperciocchè costituita su di AB la porzione di circolo ACB che passi per C, ed intersechi PA ovunque in E, unita CE, sarà questa data di posizione, e data la ragione di AP ad AE; onde per P condotta PD parallela a CE farà DP a CE, come PA ad AE: essendo dunque data la ragione di PD a CE, farà dato il punto E.

Avvert. Non essendomi riuscito risolvere il presente elegantissimo problema pel metodo di conversione, ho stimato convenevole rapportarne una soluzione derivata da altro principio.



IX.

NUOVE RICERCHE

SULLE RISOLUZIONI DEI PROBLEMI DI SITO

DEL SIGNOR FERGOLA

Presentata alla R. Accad. nel 1787.



I

QUando nostra ragione non vale ad isciorre un problema di sito nè coi principii di sopra esposti, nè cogli altri finora praticati, dee per ultimo saggio delle sue ricerche intimamente esaminare i dati e quesiti che in esso propongonsi; affinchè le riesca rinvenire un lemma, che qual chiaro lume un agevole sentiero le mostri alla soluzione conducente. Quanti problemi, il cui nodo pareane più del Gordiano malagevole, sieno stati siffattamente risolti, non è d'uopo quì ridire: nè a quanti altri siasi pur recata nitida ed elegante soluzione. Convien solamente avvertire, che la facile investigazione di cotesti lemmi debbasi solo all'acume del geometra inventore esercitato a ponderare or la natura del problema propostogli, or le conseguenze dal fatto derivate. Le quali cose nella tela di un calcolo analitico, tuttochè maestrevolmente eseguito, o non appajono in verun modo, o a stento, e con ingegnosi ripieghi dall'analista talora si rinvencono.

II Ma non è lo stabilimento de' lemmi quel solo mezzo, che di tali problemi or ci arrechi la soluzione,

or ce la renda più delle altre semplice ed elegante. Avvi altro metodo del tutto nuovo, che, se il mio desiderio non erra, sembrami molto proprio a risolvergli interamente, o a disporli perchè ricevano poi nitide soluzioni. Il Signor Don Annibale Giordano (perchè il progresso di questa invenzione io qui descriva) persuaso, che inutilmente imprendessi la soluzione de' mentovati problemi, se non si fossero prima a quella sintetica trasformazione sottoposti, di che sopra si è favellato, è stato ancor egli solito di usarvi alcune trasposizioni ne' loro dati, e quesiti, che il più delle volte felicemente e senza stenti l'hanno guidato a fine. Le produzioni di questo ingegnoso giovanetto, della cui amicizia son da quattro anni onorato, volli leggere più volte e ponderare; e mi avvisai ben tosto del fondamento di un semplicissimo metodo, della sua rettificazione, e de' vantaggi, che da esso trar si potrebbero. Ecco tal fondamento.

T.XIII III Sien date di posizione le due linee CB, CA, e l'
Fig. 1 punto P; tirata comunque da esso punto la retta PA, se
 volgasi l'angolo PAC, sicchè abbiassi dalla medesima RA
 descritto un angolo uguale al dato X, sarà dato alla fine
 di tal movimento il sito della linea mobile CA rispetto
 all'immobile CB.

Le linee date di posizione sien rette, e s'intersechino in C: si unisca la retta PC e'l triangolo CPA trasferiscasi nel sito cPa , quando la retta PA abbia col divisato moto rotatorio descritto l'angolo APa uguale al dato X. Ciò posto l'angolo CPA pareggia, o più tosto è identico all'altro cPa ; adunque tolto da essi il comune CPa ne resta APa uguale a cPC . Ma l'angolo APa è uguale al dato X: dunque è ben anche dato l'angolo cPC . Ed essendo dati di grandezza sì l'angolo Pca , che la retta Pc, sarà dato di posizione il punto P rispetto alla linea retta ca.

Lo stesso ragionamento si potrà adoperare, quando la linea mobile CA sia una curva, o quando tali sieno tutte e due le linee CA, CB date di posizione.

IV Questo semplicissimo principio ci guida a risolvere agevolmente e con venustà que' problemi, ove propongasi a formare in un dato punto un angolo rettilineo uguale ad un dato, sicchè sia data una funzione de' suoi lati prodotti, finchè incontrino due linee date di sito. Imperciocchè aggirandosi un lato di esso angolo con quella delle linee date ch'ei tocca, finchè descriva un angolo uguale al dato, si ridurrà il problema a tirare da un punto dato a due linee date di sito una retta, le cui parti tagliate da quelle linee abbian data la proposta funzione. La qual cosa vedrassi chiaramente da quegli esempj, che in appresso saranno recati a tal uopo.

V Che se fusse data una linea, e non già un punto, e quivi ne abbisognasse formar con certa legge angoli dati nella lor somma, o nella lor differenza, o si proponessero altre simiglianti condizioni, sarà ben anche conducente al geometra trasferir di sito certe principali grandezze del problema propostogli, perchè qualche sentiero gli si additi, che sicuramente conduca alla soluzione. Ma per simili lavori richiedesi acume esercitato a conoscere, quali conseguenze dal fatto derivate valgano a risolvere il problema, e qual di esse rechi alla soluzione semplicità e leggiadria.

VI Intanto quel vantaggio, che di quì traesi pe' primi problemi, è che i dati di sito e posizione sovente si trasmutino in quei di ragione, o di magnitudine: e quindi riduconsi all'impero della moderna analisi siffatti problemi, cui tal arte euristica, perchè sfornita del calcolo de' siti, pareva non potersi adattare in verun modo. E gli altri problemi, di cui si è discorso nel § 5, quantunque in simil guisa maneggiati non ricevano pronta soluzione, si trasformano non per tanto in mille modi; onde si generano non pochi problemi affini, che differendo nella sola enunciazione convengono tutti e nel grado cui ascendono, e nel nodo che comprendono. Or l'utile che quindi ancor derivane dal divisato metodo, è,

che riuscendo al geometra di sciogliere cotesto nodo in un di essi (qual cosa non di rado suol ottenersi); egli avrà pur anehe degli altri affini ottenute con tal mezzo compite soluzioni.

VII Ma prima che con esempi s' illustri quanto fin quì si è detto astrattamente, ho voluto dileguare un dubbio, che destandosi per avventura nella mente di chi farsi a considerar tali cose, gli darebbe a vedere difettoso cotesto metodo. L'idea del moto angolare, potrebbe egli dire, viene con questo modo ad involuppare le semplicissime nozioni dell'esteso: o almeno la meccanica, scienza che sulla geometria or regge, servirà di guida alle geometriche investigazioni. Tali cose essendo strane, esser dee essenzialmente difettoso il metodo di già esposto. Ma cotesto dubbio svanisce immantinente col solo rifletterfi, che quel moto, onde si procurano tali soluzioni, non consiste, che in una sola trasposizione intellettuale di certe grandezze contenutesi nel problema: nè si adotta dal geometra inventore ad altro fine, che per guida di sua ragione, sia nel rinvenire l'assoluta risoluzione del problema propostogli, sia nel disporlo, sicchè con altri metodi di poi l'ottenga. Ed appena, che un tale intento avrà egli conseguito, potrà maestrevolmente occultar quel moto angolare: servendosi nell'analisi e nella composizione degli ovvii artifici di geometria, cioè di formar qualche angolo dato ad un dato punto di una retta, di tirar rette con qualche sito ec. Laonde non dipendono le proprietà dell'esteso dalle leggi del moto, nè adottandosi il divisato movimento, che a solo fine di ordire le composizioni e dimostrazioni geometriche, non potrà dirsi, che la scienza del moto serva a quella dell'esteso.

VIII Il primo esempio, onde può chiaramente conoscerfi quanto ai problemi di sito e posizione conferissero i lemmi T.XIII Fig. 1 rilevati dai loro Dati e Quesiti, è la soluzione sintetica che il Sig. Castiglione negli Atti di Berlino anno 1777 recò

recò al celebre problema di *descrivere un triangolo rettilineo entro il circolo dato DGE, che i suoi lati dritti passassero per li tre punti dati A, B, C.* Questo problema, tuttochè sia piano di sua natura, e dalla rapportata enunciazione sembri degno oggetto di giovane geometra, ha non pertanto esercitati gl'ingegni dei più sublimi analisti di Europa, i Sig. Cramer, Castiglione, de la Grange, Eulero, L'xel, Nicola Fuls. Vi si è pur anche occupato felicemente il nostro Signor Don Annibale Giordano, della di cui nitidissima soluzione eccone la breve istoria. Abbattendosi questo giovanetto a leggere negli Atti di Berlino sì nobil problema, e la sua malagevolezza quivi descrittane, sentì dentro di se una molla investigatrice del vero, che il premea a risolverlo. Egli secondò immantinentemente sì lodevoli impulsi, onde pose a tal uopo ogni suo studio e penetrazione, adoperandovi non pure gli ovvii principii della nostra analisi ma quegli ancora degli antichi geometri, e quegli altri che furon commendati nella Dissert. VII. Ma siffatti tentativi gli riuscirono tutti vani, ed ogni verità che dallo sviluppo de' dati e quesiti gli si offeriva, la soluzione del problema maggiormente involupava. Quindi pieno di tristezza, che non di rado gli animi opprime curiosi del vero e delusi nel rinvenirlo, meco di ciò doleasi. E qual ripiego, ei mi dicea, potrà mai prendere un analista nel risolverlo? o qual verità può servirgli di filo che il guidi in laberinto sì intralciato? Mi sovvenne in tal rincontro dell'utilità dei lemmi ch'io più volte avea sperimentata per simili problemi: onde ciò indicandogli il diressi a leggere le collezioni di Pappo, dove avrebbe qualche lemma rinvenuto (siccome al Castiglione era riuscito per risolvere questo problema), che la cercata soluzione gli potrebbe agevolare. Tanto avvenne. Appena egli ebbe letto il seguente lemma che ne congegnò del proposto problema nitida soluzione. Evolendo poi ancor io saggiar l'efficacia dello stesso lemma in risolverlo, ne rinvenni la medesima soluzione del Sig. Giordano, che qui soggiungo.

T.XIII
Fig. 2

IX LEMMA. Se dai termini A, e B della retta data AB ad un punto E del circolo dato EDF si tirino le rette AE, BE, e condotta per D la retta DG parallela ad AB, si tiri GF che incontri AB in H: sarà dato di posizione il punto H.

Imperocchè i due triangoli EAB, FHB hanno di comune l'angolo in B, ed hanno tra se uguali gli altri due DEA, FHB, perchè uguali al terzo DGF: dunque saranno equiangoli, e farà $BE:BA::BH:BF$. Laonde essendo il rettangolo ABH uguale al rettangolo EBF, o al quadrato della tangente da B condotta al circolo dato, farà dato il punto H.

Questo lemma di Pappo, fu noto a Castiglione; ma non si vide da questo insigne geometra, che se congiungevasi il punto H col terzo punto C dei tre dati A, B, C, e si tirava DI parallela ad HC, la congiungente IG dovea passare per un punto dato della retta HC. Poichè compiendo due retti coll'angolo GID non meno l'angolo HLG, che l'altro DFG, farà $HLG=DFG=HFC$: e quindi essendo equiangoli i triangoli GLH, FHC, farà $GH:HL::CH:HF$, ed il rettangolo CHL uguaglierà il dato GHF: onde sarà dato il punto L.

Premessi questi due lemmi ecco il tipo di una semplicissima soluzione estesa dal Sig. Giordano ad altri difficilissimi problemi recati nel Vol. IV della *Società Italiana*. L'angolo GDI adegua il dato CHB; dunque è ancor dato il suo duplo GMI, e ciascun degli uguali MGI, MIG alla base del triangolo MGI: onde sarà dato MGL conseguente di questo. Se dunque sopra ML facciasi un segmento circolare capiente questo angolo, sarà determinato il punto G.

Avv. Questo secondo lemma è stato pur anche avvertito dal grande Eulero, come l'abbiamo rilevato dagli ultimi volumi dell'Accademia Petropolitana, che non ha guari son capitati fra noi. Ma il valentuomo si è servito di esso non ad altro scopo, che per agevolarne il calcolo analitico, col quale risolve il rapportato problema.

P R O P. I. P R O B L.

X Ritrovare un punto nell' arco circolare DNE, sicchè per esso condotta la tangente ANB in mezzo alle altre due date DF, FE, sia dato il rettangolo ANB. T.XIII Fig. 3

Per risolvere questo problema con eleganza, vuolsi premettere il seguente lemma, cioè che l'angolo ACB fatto dalle due rette condotte dal centro C di esso arco agli estremi A, e B di ogni tangente AB, che arrestasi tra le altre due FD, FE, è sempre di una costante grandezza.

Si tirino a' contatti D ed E le rette DC, CE; faranno perfettamente uguali i due triangoli DCA, ACN: onde l'angolo DCA farà uguale all'altro ACN. Nella stessa guisa si mostra esser l'angolo NCB uguale all'altro BCE. Dunque farà l'angolo ACB metà del dato DCE. Ciò premesso eccone una facile analitica soluzione.

$$\begin{aligned}
 \text{Sia} \quad AB &= 2x & NO &= \sqrt{x^2 - b^2}, \\
 CN &= a \text{ farà} & AN &= x - \sqrt{x^2 - b^2} \\
 \text{Il rett. ANB} &= b^2 & NB &= x + \sqrt{x^2 - b^2} \\
 & & AC &= \sqrt{a^2 + 2x^2 - b^2 - 2x\sqrt{x^2 - b^2}} \\
 & & CB &= \sqrt{a^2 + 2x^2 - b^2 + 2x\sqrt{x^2 - b^2}} \\
 AC \times CB &= \sqrt{((a^2 + 2x^2 - b^2)^2 - 4x^2 + 4b^2x^2)} \\
 &= \sqrt{(a^2 - b^2)^2 + 4a^2x^2} \\
 \Delta ACB &= ax
 \end{aligned}$$

Or essendo dato l'angolo ACB, come si è mostrato, farà data la ragione del rettangolo di AC in CB al triangolo ACB: onde ponendosi questa ragione uguale a quella di *m* ad *n*, farà

X 2

$\sqrt{(a^2 - b^2) + 4a^2x^2} : ax :: m : n$, cioè $(a^2 - b^2) + 4a^2x^2 : a^2x^2 :: m^2 : n^2$
e quindi

$$\frac{m^2 a^2}{n^2} x^2 = (a^2 - b^2) + 4a^2 x^2, \text{ e finalmente } x = \frac{a^2 - b^2}{a^2} \sqrt{\frac{n^2}{m^2 - 4n^2}}$$

Determinatafi in tal guisa l'ignota $2x$, se fu di questa si formi un segmento capiente l'angolo dato ACB, ed in esso poi si adatti la perpendicolare cn uguale al raggio del circolo, faranno i segmenti della sua corda rispettivamente uguali alle tangenti AN, NB, ovvero alle altre AD, BE, e farà quindi risoluto il problema.

P R O P. II. P R O B L.

T.XIII XI *Dato il punto B fuori del triangolo TER, tirare la*
FIG. 4 *retta BG, che dai lati TE, ER ne ascinda accanto la*
base le due parti TD, RG nella data ragione di m ad n.

Questo problema è risoluto distesamente nel libro *de sectione rationis* da Apollonio Pergeo, e per mezzo del seguente lemma può agevolmente snodarsi.

Lemma. Se nei lati TE, RE del triangolo TER prendansi le due parti TD, RG nella data ragione di $m : n$ accanto la base RT, e nella stessa ragione prendasi pur anche DE ad EF, farà l'intercetta GF o nulla, o di una data grandezza.

Se la ragione di m ad n pareggi quella dei lati TE ad ER, l'intermedia FG farà nulla, come dagi elementi piani può rilevarsi. Ma se la data ragione non adeguasse quella dei lati, facciasi TE ad RQ come m ad n . E poichè sta $TE : RQ :: m : n :: TD : RG$, farà $TE - TD : RQ - RG :: m : n :: DE : EF$, cioè $DE : GQ :: DE : EF$. E' quindi $GQ = EF$, e tolta da esse la comune FQ rimane GF uguale alla data EQ.

Ciò premesso discendiamo alla soluzione del proposto problema. Suppongasi tirata la BG come si addimanda nel medesimo problema, e prendasi DE ad EF come m ad n ; farà data di magnitudine l'intermedia FG, ed unita DF farà dato l'angolo DFE. Si tirino finalmente per B le rette BA, BC rispettivamente parallele a DE, e DF.

E poichè sia $AG : GE :: AB : ED :: AC : EF$, farà permutando $AG : AC :: GE : EF$, e dividendo $CG : AC :: GF : EF$. Hanno dunque le due rette ignote CG, EF per differenza $CE + FG$ che è data, e son poi reciproche alle date AC, GF. Dunque è data ciascuna di esse CG, EF.

XII *Avvert.* Ma col principio di trasposizione si potrà risolvere il seguente problema affine a questo, che qui si è sinteticamente sciolto, cui niun altro metodo varrebbe ad isnodare.

P R O P. III. P R O B L.

XIII *Dato il punto P fuori del triangolo CMN, condurre* T. XIII
per esso le due rette PB, PA, che quivi comprendano un Fig. 1
angolo rettilineo uguale ad X, e tolgano dai lati CM, CN
le parti BM, AN accanto la base proporzionale alle date
m ed n.

Si unisca la retta PC, e s'intenda il solo triangolo PAC volgersi con moto angolare intorno a P, finchè l'angolo descritto da PA ne pareggi il dato X, rimanendo immobili CM, e PB. Sarà dato di sito il punto P rispetto alla retta trasferita cn , (§ III) e la retta mobile PA resterà adattata sull'immobile PB. Laonde riducesi il problema a tirare dal dato punto P una retta alle due date CM, cn , terminate nei punti M ed n , sicchè BM stia ad an nella ragione di m ad n . Lo che può ottenersi per il problema precedente. Giova intanto soggiungere la costruzione e dimostrazione di questo problema, perchè siane modello degli altri problemi affini che si potrebbero proporre.

XIV Costr. 1 Facciati al dato punto P della retta PC l'angolo CPc uguale al dato X , e Pc uguale alla data PC che dal punto dato all'intersezione delle rette date si conduce.

2 Si formi parimente all'estremo c della retta Pc l'angolo Pcn uguale al dato PCN , e si tronchi cn uguale a CN data.

3 Tirisi dal punto P la retta PB , che incontrando le due date CM , cn nei punti B , ed a , ne tolga le parti BM , an proporzionali ad m ed n (probl. prec.)

4 Finalmente si costruisca al punto P della retta PB l'angolo APB uguale al dato X .

Saranno BM , AN nella data ragione di m ad n .

Dimostr. L'angolo CPc è uguale dalla costruzione ad APB : adunque aggiungendoli loro di comune l'altro CPB , n'emergerà l'angolo cPa uguale all'angolo CPA . Ma si è fatto eziandio l'angolo Pca uguale al dato PCA , e Pc uguale a PC . Sarà dunque (26 lib. 1 Elem.) ca uguale a CA : e quindi la rimanente an uguale alla rimanente AN , essendo pur anche uguali le intere cn , CN . E poichè si è fatto per costruzione BM ad an nella ragione di m ad n , lo sarà ben anche in questa ragione BM ad AN . E' poi l'angolo BPA uguale ad X . Dunque dal punto P dato alle rette date CM , CN sono state condotte le altre due rette PB , PA come addimandavasi nel problema.

XV Avvert. Collo stesso artificio si possono risolvere altri problemi affini, come per cagion di esempio formare al punto P dato un angolo APB dato, sicchè estendendosi i suoi lati alle rette date di posizione CM , CN , sia data la somma di PB , e di PA , o la loro differenza, o il loro rettangolo, o altra di lor funzione. E sempre nella composizione potrà occurrarsi, come si è qui sopra praticato, il principio di trasposizione, o di rotazione.

PROP. IV. PROBL.

XVI *Dati di posizione i due punti A, e B, e la retta* ^{T.XIII}
DE, ritrovare in essa un punto C, sicchè condotte le rette ^{Fig. 5}
AC, CB, la differenza degli angoli ACD, BCE sia
uguale ad X.

Si cali dal punto B la retta BE perpendicolare sulla data DE e 'l triangolo rettangolo CBE si aggiri intorno al cateto CE, talchè l'ipotenusa, che prima giaceane al di sopra di esso cateto, ne resti poi al di sotto, come lo è il triangolo CE*b*. E si potragga AC, finchè incontri BE in F.

Ciò premesso eccone la breve analisi, che ad una semplicissima risoluzione sintetica ne conduce.

I due angoli ACD, BCE son rispettivamente uguali agli altri due FCE, *b*CE: dunque la differenza di questi, cioè l'angolo FC*b* sarà uguale alla differenza di quelli, val quanto dire all'angolo dato X. Per la qual cosa sarà dato l'angolo FC*b*, e 'l suo conseguente *b*CA. Se dunque il punto A dato colla retta A*b* congiungasi coll'altro *b*, ch'è pur anche dato, e su di A*b* si formi un segmento circolare capiente un angolo uguale al conseguente di X, l'arco di esso segnerà nella retta DE il punto cercato C.



DISSERTAZIONI DELLA II CLASSE.

IX.

OSSERVAZIONI FISICHE

CONCERNENTI L'ELETTRICITÀ,
IL MAGNETISMO, E LA FOLGORE,

DEL PENSIONARIO D. GIUSEPPE SAVERIO POLI.

Letta nella R. A. l'anno 1784.

PER quanto agevole ed ovvia sembrar possa per avventura all'ignorante volgo l'investigazione delle cose naturali, non v'ha tuttavolta altr'oggetto, che sia più valevole di essa ad iscoraggiare i saggi, e profondi indagatori delle opere della Natura. Ricca questa, e seconda di mezzi, onde eseguire le ammirabili, e variate sue operazioni, gelosa sempremai si addimottra per isvelarne gli arcani: l'uomo per lo contrario oltremodo curioso, ed avido di sapere, va rintracciando tutt' i modi possibili per indagarne le vie. Ciò non ostante però, è così misera la condizione di questo preteso dominator della Natura, che ad onta della perspicacia del suo ingegno, e de' più poderosi suoi sforzi, rimane egli il più delle volte infelicamente deluso nelle sue premurose ricerche; rintracciando soventi fiate la spiegazione di nuovi effetti in qualche nuova immaginata cagione; quandochè vengon quelli mirabilmente prodotti dal puro modificato lavoro di un' altra causa già nota. Non v'ha cosa, a

parer mio, la quale faccia risplendere in modi meno equivoci i luminosi tratti di una sovrana Provvidenza, quanto la saggia, e prodigiosa economia, che scorgiamo campeggiar tutto giorno nel general sistema dell' Universo. Quindi è, che i migliori, e più manifesti indizj, riguardanti lo sviluppo delle naturali operazioni, e conseguentemente le più interessanti scoperte in questo genere, lungi dal derivare da semplici intellettuali speculazioni, riguardar si debbono d'ordinario come risultati, e conseguenze di alcuni fatti, in cui la Natura, se così mi è permesso di dire, quasi tradisse inavvedutamente se medesima, ci svela, a dispetto della sua gran ritrosia, quei portentosi arcani, cui tanto si compiace di custodire. L'evidenza di una tal verità è sì fortemente radicata negli animi di tutti coloro, i quali sparsi per ogni dove, costituiscono corpi di scientifiche Accademie, che non v'ha alcuna di codeste, la quale non vada in cerca di fatti di tal sorta, riguardandoli come un prezioso deposito, onde potersi dedurre un giorno o l'altro, lumi, e verità, di grande importanza. E quantunque avvenga talvolta, che i fatti, di cui si ragiona, sieno analoghi ad altri già pria conosciuti, nulladimeno però debbono eglino riguardarsi sempre come pregevoli, e nuovi, per ragione che attesa l'indole natia della induzione, mercè di cui da particolari cose ne ritragghiamo giudizj, e leggi generali, aggiungono sempre nuovi gradi di probabilità alle conseguenze, che sonosi per avventura dedotte da quelli. Ecco impertanto il motivo, che mi obbliga a proporre ai miei dotti Colleghi una serie di fatti interessantissimi, i quali avvalorati vie maggiormente da parecchi esperimenti decisivi, ci appalesano sensibilmente l'analogia, che si può per via di quelli francamente stabilire.

Alle due dopo il mezzogiorno, in uno de' più placidi, e più sereni dì dell'estate, si misero unitamente alla vela due legni corrieri per valicare il picciol tratto dell'Oceano, che divide la Francia dall'Inghilterra. Il mare perfettamente tranquillo, ed increspato soltanto dal soffio di un lieve

zefiretto, prometteva ai naviganti un breve, e prospero passaggio. Erano essi già discosti dal lido intorno a due leghe, quando sorta una quantità prodigiosa di nubi da varj punti dell'orizzonte, incominciò a diffondersi irregolarmente nell'aria; nè tardò guari a scorgersi quella del tutto ingombrata, e coperta. Quindi quasi ch'è un denso e fosco velo si fosse sparso in brevi istanti sulla faccia del cielo, imbrunissi egli immantinente, e cagionò un generale orribilissimo bujo. Incalzatosi poscia di mano in mano l'impeto del vento, e messa in un terribile scompiglio la massa dell'atmosfera, incominciò a venir giù una dirottissima pioggia, la quale accompagnata dalla furia, e dallo strepito dell'onde, non che da frequenti spaventosi baleni, dava motivo di timore agli animi più arditì, ed intrepidi. Volendo io respirar liberamente l'aria dell'atmosfera, affin di schivare il sensibilissimo instantaneo novero, che mi si cagiona dallo stare in un picciol luogo ben chiuso, ove respirano molte persone, presi il partito di abbandonar la camera destinata pei passeggeri, e di preferire a quella un sito allo scoperto, ov' ebbi la bella opportunità di poter essere spettatore degl'importanti fenomeni, che costituiranno il soggetto di questo mio ragionamento.

Trattavasi allora in Inghilterra con sommo impegno la controversia suscitata dal Dottor Wilson relativamente all'elettriche spranghe; cioè a dire se doveessero quelle terminare in palla, siccome egli pretendeva, ovvero farsi aguzze, secondo il metodo inventato dal celebre Franklin. Or essendo i Capitani degli accennati due legni partigiani forse della oppinione Frankliniana, gli aveano guerniti di conduttori aguzzi, i quali fissati sulla cima dell'albero di maestra, e conformati nel rimanente della loro lunghezza alla guisa di catene composte di varj anelli, andavano colle loro estremità inferiori ad immergersi entro al mare. Per la qual cosa il primo interessante fenomeno, che mi riuscì di osservare, fu quello di vedere, forse non altrimenti che fu osservato

altra volta presso Batavia, che la materia fulminea tratta giù in gran copia dalla poderosa forza della punta aguzza del conduttore, collocato in cima all'albero del vascello, il quale, siccome ho detto dal bel principio, andava di conserva coll'altro, ov'era io imbarcato, propagavasi a foggia di un rapido torrente di vivissimo fuoco, lungo la continuazione di quello; e quindi, giugnendo al mare, andavasi a disperder conseguentemente nella massa universale, nella guisa medesima che il fuoco elettrico sviluppato col mezzo di una poderosa macchina, vedesi rapidamente scorrere tra gli anelli di una catena metallica, la quale pendendo dal primo conduttore, e distesa sopra del pavimento, vada a comunicare col dorso del cuscino, ond'è stropicciato il globo, il cilindro, o il disco che sia.

L'evidente poderosa efficacia delle riferite spranghe, la gran copia della materia fulminea, che diradandosi in ispaventosi baleni, minacciava di scoppiar con somma furia in ogn'istante, e l'esserfi in una delle *manovre* spezzata in buona parte la catena, che formava il nostro conduttore, o per dir meglio il nostro filo di salute, destò in me un vivissimo timore, essendomi pur troppo noto, che l'elettrico torrente, scaricato da un'elettrica batteria, non riesce giammai così rovinoso, se non qualora incontra delle interruzioni in quelle materie, che gli servono di conduttori. La cosa in fatti non accadde altrimenti. Imperciocchè scorso appena l'intervallo di pochi minuti scagliossi una orrenda folgore, la quale tratta giù dalla spranga aguzza, collocata in cima allo spigone dell'albero di gabbia, diedi a seguire esattamente la direzione di quella. Ma poichè la catena, che gli era annessa, non giugneva fino al mare, per essere stata infranta in una delle *manovre*, siccome ho già fatto osservare; ne avvenne, che accumulatosi il torrente della materia fulminea nel termine dell'interrotto conduttore, e propriamente nel sito, ove il mentovato albero di gabbia andavasi a connettere col corrispondente albero di maestra; e trovando quivi l'ostacolo

del catrame, ond'erano coperti gli alberi, e le sartie (la qual materia per essere, siccome ognun sa, elettrica per natura, resiste poderosamente al suo passaggio); quasi ch'è raddoppiasse il suo vigore, fece in quel luogo un guasto indicibile, svellendo con inudito impeto *la testa di moro*, ossia quel cerchio di ferro, mercè di cui si forma la stabil connessione de' mentovati due alberi; facendo crollar giù per conseguenza l'albero di gabbia; e riducendo la cima del sottoposto albero di maestra in mille picciolissimi minuzzoli. Dopo di che procedendo a discendere lungo l'albero stesso, ne distaccò di tratto in tratto alcune schegge considerabili, fece in varj siti delle grandi fenditure, e vi lasciò quasi da per tutto tali impressioni, che diramandosi irregolarmente da varj punti, e profondandosi dove più, dove meno, entro la sostanza dell'albero, andavano a cingerne interrottamente la superficie. La castagnola poi, ossia quel braccio di legname, che suole inchiodarsi verso il fondo dell'albero per dar volta a quel che dicesi dai marinaj *manovra corrente*, o vogliam dire a' capi di cordame movibili, fu del tutto svelta dal suo sito; e i chiodi, ond'era essa conficcata nel divisato albero, ugualmente che quelli del cerchio di ferro, che abbiain detto denominarsi *testa di moro*, essendo stati da me posti al cimento, non solo trovaronli tutti calamitati, ed atti ad attrarre colle loro punte alquanto abbronzite i minuti briccioli di ferro limato, ma contrassero generalmente la polarità boreale; dimodochè approssimati ad un ago magnetico sensibilissimo, traevano a se il polo australe di quello, e ne rispingevano l'opposto.

Or le cose fin qui dichiarate ci appalesano in primo luogo, e confermano ad evidenza l'opinione già ricevuta; cioè a dire che le spranghe aguzze collocate in siti elevati sono efficacissime per trar giù dal cielo la materia fulminea; in secondo luogo, che questa materia incontrando la continuazione ne' conduttori, e questi andando ad immergersi

nell'acqua, o a profundarsi col loro capo inferiore entro materie non elettriche per natura, passa liberamente nella massa universale, ossia nel seno della Terra, senza produrre alcuna luttuosa catastrofe nelle parti adjacenti a quelli; per esser cosa indubitata, che il bastimento di conserva, quantunque avesse attratta la materia fulminea in gran dovizia mercè la punta aguzza della spranga fissata sullo spigone del suo albero di gabbia, siccome appariva dall'infocato torrente, il quale vedeaasi rapidamente scorrere lungo la catena, pure non soffrì da quella il menomo danno. Si ricava in terzo luogo, che qualora i conduttori sieno interrotti, e specialmente qualora le interruzioni avvengano in siti, ove trovinsi materie elettriche per natura, la folgore suole scoppiare con furia inudita, ed apportare spaventevoli guasti, e luttuose rovine. E finalmente, che la folgore ha la proprietà di comunicare la virtù magnetica a que' pezzi di ferro, i quali son dotati della forma conveniente.

Che le punte aguzze sieno atte a trarre a se il fuoco elettrico, siccome son valevoli ad attrarre dalle nubi la materia fulminea, è cosa ormai troppo triviale, e nota a chicchessia. Basta tener in mano una punta metallica in distanza di alcuni piedi da un conduttore elettrizzato, per trarre a se tutta la quantità di materia elettrica, ch'egli possiede: e se una tale operazione si pratica al bujo, si renderà sensibilissimo il fuoco alla guida di una stelletta luminosa, la quale vedrassi circondar vagamente la cima della verga metallica, che a se l'attrae.

Che l'elettrico torrente sia valevole a produrre, dal grande in picciolo, tutti quei guasti, che abbiain veduto essersi prodotti dalla folgore, qualora sieno interrotti i conduttori, su di cui vien egli scagliato; specialmente nel caso, che quel tal sito venga circondato da materie elettriche per natura, o vogliam dire da corpi non conduttori; e che nel caso contrario, cioè a dire quando il conduttore sia formato di una sostanza conveniente, e che scevro da qualunque

sorta d'interrompimento costituisca una libera comunicazione colla massa universale della Terra, l'indicato elettrico fuoco venga ad attraversarlo senza produrre alcun rovinoso effetto; senza rammentarne tantj altri si renderà manifestissimo dal seguente sperimento.

Essendomi provveduto di due bastoni di legno, conformati a guisa di due piccioli alberi di nave, ne guernii uno con un pezzo di fil di ferro, il quale sporgendo alquanto in fuori dalla sua cima superiore, scendeva continuatamente fino al piede di quello. Presi quindi de' piccioli pezzetti di legno di pino, e gli andai disponendo in modo, col mezzo d'una spezie di mastice, tutt'all'intorno del mentovato bastone, che lo rivestivano da capo a fondo. Al di sopra di tutto poi feci passare ripetute mani di densa vernice. Feci lo stesso parimente all'altro bastone; con questa differenza però, che il fil di ferro, ossia il conduttore adattato sulla sua cima, in vece di essere perfettamente continuato, com'era nell'altro, fosse del tutto interrotto in distanza di mezzo piede da cotesta cima; di manierachè dal termine di esso fino al capo d'un altro pezzo di fil di ferro, che scorreva poi lungo la rimanente parte del bastone, si frapponeva l'intervallo di alcuni pollici. Disposte le cose in questa guisa, caricai a ribocco una grandissima batteria di 54 bottiglie, col mezzo della più poderosa macchina elettrica, che vi fosse in Londra (oggi esistente nel Gabinetto del Cavalier Vivenzio); la quale suol dar d'ordinario una scintilla della lunghezza di 12 pollici. Adattato poscia il capo inferiore del conduttore interrotto alla piastra metallica della batteria suddetta, mercè di cui istituivasi la comunicazione tra i fondi di tutte le bottiglie, ossia colla massa, ch'era nello stato negativo, trasfusi la terribil carica dell'intera batteria sulla cima superiore dello stesso interrotto conduttore. Udisi nell'istante un sensibile scroscio; avvegnachè quantunque l'elettrico torrente scagliatosi sulla cima dell'indicato conduttore, nel discendere giusta la

direzione di quello, avesse lasciata illesa la porzione superiore del bastone fino al punto, che corrispondeva al termine del primo fil di ferro; tuttavolta però giunto che fu al sito del diviato interrompimento, squarciò con somma violenza i riferiti pezzetti di legno di pino, ond'era circondato il bastone; ed infranto collo stesso vigore il masso del mastice, ond'erano quelli insieme congegnati, e connessi, gli slanciò tutt'all'intorno fino a distanze considerabili: indi diramatosi sullo strato di vernice, ond'era coperta la sottoposta parte del bastone, vi formò delle impressioni molto simili a quelle, che abbiamo veduto essersi prodotte dalla folgore sulla superficie del mentovato albero di maestra. In quanto all'estremità del fil di ferro, ove l'interrompimento prendeva il suo principio, non si dovè durar fatica a ravvisare di esser essa alquanto abbronzita tutt'all'intorno, e quasi fusa in qualche parte. D'altronde praticando io varj altri sperimenti di tal natura parecchi anni sono, mi riuscì più volte di struggere in modo il ferro, il rame, il piombo, ed altri simiglianti metalli, mercè d'una poderosa scarica elettrica, che aveano essi tutta l'apparenza d'essere stati convertiti in iscoria, talvolta in calce; ed altra fiata finalmente aveano tutti i contrassegni manifesti di essere stati vetrificati.

Avendo finalmente caricata di nuovo fino al grado indicato dianzi, l'elettrica batteria; ed avendo adattato nella maniera conveniente, e simile alla prima, il secondo bastone, il cui filo conduttore era del tutto scevro da qualunque interrompimento; comechè l'intera scarica scagliata sulla cima di esso fosse passata giù lungo la direzione di quello, pure non vi produsse il menomo guaio; ma lasciandolo affatto illeso in tutta la sua lunghezza, andò a diffondersi liberamente entro la massa negativa. Questo stesso risultato ottiensì benanche, come è già noto, dall'elettrico apparecchio, a cui si dà la denominazione di *Casa del fulmine*, qualora il filo conduttore venga disposto in maniera, che presenti all'elettrica corrente un sentiero continuato.

Che

Che la materia elettrica sia capace di comunicare ai ferri aguzzi la virtù magnetica al par della folgore, niuno ignora rendersi ben manifesto dall'esperimento, che siegue. Prendasi un ago alquanto aguzzo in ambidue gli estremi, simigliante in qualche modo a quelli, che sogliono adattarsi sulle bussole; e messolo sullo scaricatore universale nella direzione della linea meridiana, si faccia attraversare più volte da una scarica della sopraccitata elettrica batteria. Se dopo di aver ciò fatto, andrassi egli ad esaminare, si troverà di aver contratta la virtù magnetica, quasi ch'è si fosse stropicciato più volte con una calamita.

Or cade qui molto in acconcio di rammentar brevemente alcune particolari proprietà del fluido elettrico, riguardanti la virtù da esso posseduta di comunicare a' ferri il potere magnetico: le quali oltre all'essere interessanti per se medesime, aggiugneranno nel tempo stesso una gran forza all'intrapreso mio argomento, e serviranno di luminosa conferma dell'aggiustatezza, e rettitudine di questo mio ragionare.

Trattandosi di calamitar degli aghi mercè di una poderosa scarica di fluido elettrico, egli è cosa quanto sicura, ed evidente, altrettanto degna di singolare osservazione, che posti essi al di sopra dello scaricatore nella direzione, come già si è detto, della linea meridiana, qualunque sia la via, che altri voglia far prendere alla scarica, che val quanto dire sia essa scagliata in modo, che venga obbligata ad attraversare l'ago dal nord andando al sud, oppure in parte contraria, costantemente succede, che la punta di esso, la quale nell'atto della scarica trovasi rivolta al settentrione, contrae la polarità boreale in preferenza della punta opposta. E se in vece di collocare cotesto ago orizzontalmente, si faccia rimanere in posizion verticale, o che la scarica sia diretta da sù in giù, ovvero al contrario, inmancabilmente accade, che la punta di tale ago, la quale mira la parte inferiore, ossia l'orizzonte, nell'atto della

scarica , acquista in preferenza della punta superiore la polarità boreale . Le quali proprietà sono certamente, siccome ognun vede, perfettamente analoghe a quelle, che veggiamo serbarsi dal natural magnetismo in questo nostro general sistema mondano; essendo cosa indubitata in primo luogo, che se una lamina metallica ben levigata si collochi al di sopra del meridiano; e nell'atto ch'essa giace in siffatta posizione, si stropicci più volte di seguito con una simile lamina di metallo armata, acquisterà la forza magnetica in brevi istanti; e quella parte di essa, che sarà rivolta al nord, troverassi di aver contratta la polarità boreale. Il quale effetto si otterrà similmente col far raffreddare in una posizione corrispondente al meridiano magnetico una barra di ferro, che vi sia stata messa su nell'atto, ch'essa era del tutto arroventata. In secondo luogo egli è cosa costante, che una barra di ferro tenuta per qualche tempo in posizione verticale, viene a contrarre parimente la magnetica forza, colla condizione inalterabile di veder sempre partecipata la polarità boreale a quella parte di essa, che trovasi rivolta verso il nadir. Essendo alcuni amici presso al cammino un giorno della scorsa settimana, feci loro osservare questo vago fenomeno; conciossiachè prese in mano le mollette (di cui sogliam far uso d'ordinario per rimuovere le legna, o i carboni), le quali tengonsi sospese, siccome ognun sa, in situazion verticale; ed approssimando i loro capi inferiori all'ago di una bussola, si vide sensibilmente, che il polo boreale dell'ago veniva notabilmente ributtato da quelli: ciocchè non ci dà luogo da poter dubitare di aver essi contratta la polarità boreale, e di averla contratta in una maniera del tutto analoga a quella, che abbiain veduto comunicarsi agli aghi col mezzo dell'elettricismo.

Vuolsi osservare in ultimo relativamente a questo soggetto, che qualora il ferro sia stato con un mezzo qualunque privato del flogisto, di cui naturalmente abbonda, rendesi affatto incapace di contrarre la magnetica forza per virtù

dell'elettricismo; nella guisa stessa, che l'ocra di ferro scorgefi del tutto scevra della proprietà di poter essere attratta dalla calamita.

Giunta la folgore, dopo di aver prodotto i fin qui descritti rovinosi fenomeni, a piè dell'albero di maestra, slanciofi direttamente sulla *chiesola* della bussola, cui scardinò dalle sue fondamenta, e sciolte affatto nelle sue commessure. Lo scatolino della bussola stessa soffrì eziandio un grandissimo danno; conciossiachè oltre all'esserfi rotto il vetro, che lo copriva, e rovesciato lo scatolino stesso, la rosetta dei rombi rimase squarciata in più pezzi, come se si fosse fatto per via di colpi di un coltello; e l'ago magnetico sottoposto, svelto anch'esso dal suo cardine, e rovesciato fuori del bussolino, scorgevasi di parte in parte leggermente abbronzito. V'ha qui però una cosa, la quale merita tutta l'attenzione, ed è, che avendo io preso meco cotesto ago tocco dalla folgore, ed a cui era ancora aderente una buona porzione della squarciata rosetta dei rombi, quantunque non avessi avuto l'agib di esaminarlo minutamente, se non dopo di essere scorso l'intervallo quasi di un mese, pure potei manifestamente scorgere, che per virtù della folgore, da cui era stato egli colpito, si era intieramente rovesciata la sua polarità; dimodochè messo in bilico su di un perno conveniente, la sua punta sottoposta al giglio rivolgeasi al sud, e l'estremità opposta conseguentemente riguardava il nord. Cosa, per altro, che la folgore ha avuto per costume di fare in altri avvenimenti di tal natura.

Neppur questo fenomeno è incapace di esser prodotto mercè dell'elettrico torrente. Come in fatti se si prenda un ago di bussola, a cui siesi comunicata la virtù magnetica col mezzo indicato di sopra (intendo dire coll'averlo fatto attraversare da una poderosa scarica elettrica nell'atto che giaceva nella posizione della linea meridiana); e dopo di averlo disposto sullo scaricatore in modo tale, che quella sua estremità, che in cotesta operazione trovavasi rivolta al

nord, sia in questa seconda diretta verso il sud; se dopo di ciò, io diceva, facciasi egli trapassare dall'elettrica corrente in qualunque delle già indicate direzioni, si vedrà senz'alcun dubbio, che dopo di averlo fatto soggiacere alcune volte di seguito a questa sorta di cimento, la polarità si troverà rovesciata; cosicchè se cotesto ago sarà messo in bilico su di un perno, quell'estremità, che prima rivolgevasi al nord, ora dirigerassi al sud, e l'altra al polo contrario. Lo stesso effetto si otterrà ugualmente col rovesciar la posizione di un ago, la cui estremità inferiore avesse contratta la polarità boreale in virtù di una scarica elettrica nel modo indicato di sopra; e col farlo quindi trapassar di bel nuovo da una simile poderosa corrente. E poichè siffatto cambiamento di polarità può prodursi in simil guisa col mezzo di una calamita, naturale, o artificiale che sia, stropicciandola cioè coll'ago in direzione contraria a quella, onde le si era prima partecipata la virtù magnetica; si scorge colla massima evidenza, che la virtù elettrica, l'efficacia della materia fulminea, e quella della calamita, sono tra esse del tutto analoghe su di questo particolare.

Prima di passar più oltre merita di esser rammentato in tal proposito, che le punte metalliche, onde soglionfi guernir d'ordinario le più elevate cime di parecchi edifizj, e che siccome ognun sa, ritrovansi il più delle volte fornite del potere magnetico, han potuto contrarre siffatta forza, o per effetto della loro posizione, a tenor di ciò che si è fatto osservare poc'anzi, oppure per l'efficacia di qualche fulmine, che le abbia percosse. Il qual fulmine poi ed ha potuto esser tratto giù dalla punta istessa; e quindi obbligato a slanciarsi dalle nubi verso la Terra; ed è stato ben anche possibile, che fosse stato scagliato in su da cotesta punta, e quindi forzato a slanciarsi dalla Terra verso le nubi, concordemente alla prodigiosa inalterabile proprietà, che hanno siffatte punte di trarre a se l'elettrico fuoco, qualora vengano presentate ai corpi elettrizzati, e di

farlo scappar fuori, e disperderlo alla guisa di pennoncelli di variegata luce, ognorachè sieno elleno annesse a corpi elettrizzati. Verità assai nota a parecchi degli antichi Filosofi, i quali davano la denominazione di *fulmina inferna* a quelli dell'ultima specie; e che viene in primo luogo fortemente sostenuta dalla ragione, la quale ci persuade, che siccome dalle nubi, che sono nello stato positivo, sogliono scagliarsi le folgori su i luoghi della Terra, che sono nello stato di difetto, così per necessità seguir dee, che qualora alcuni siti della Terra medesima sieno in istato positivo, forz'è che la materia fulminea sovrabbondante si lanci da quelli, e circoli fino a quelle nubi, le quali si trovano per avventura in istato contrario. Nel qual caso la folgore scagliar si dee necessariamente dalla Terra verso il Cielo. Che poi il riferito stato di eccesso, oppur di difetto, venga ad alternare tra le nubi, e la Terra; a norma delle circostanze, è cosa che chiaramente risulta da un infinito numero di osservazioni, le quali apertamente dimostrano, che le spranghe isolate, ma guernite nel tempo stesso di fili conduttori, talvolta ricevono il fuoco dalle nubi, e talvolta ad esse ne somministrano; fino ad indicare senza verun fallo quali sieno quelle nubi, che passando al di sopra delle spranghe, si ritrovano in istato positivo, e quali quelle altre, che sono nello stato di difetto.

Nella lunga serie di sperimenti intorno al naturale elettricismo da me praticati in Padova, egli è già parecchi anni, col mezzo di cervi volanti, che nel vernacolo nostro idioma dir sogliamo *comete*, ebbi soventi fiate il piacere di vedere alternato cotesto cangiamento per più di dieci volte nello spazio di un quarto d'ora; conciossiachè approssimando una verga metallica ad una punta della stessa natura, che teneasi da me pendente a bella posta dal capo inferiore del cordellino dell'indicata cometa, ora vedeasi spiccar da quella uno splendentissimo vivace fiocco di luce, ed ora cambiarsi cotesto in una picciola stelletta: chiarissimi indizj, siccome

ognun sa , del positivo, e negativo stato dell'elettriche atmosfere .

In secondo luogo la verità medesima appalesata ci viene tuttogiorno dall'ispezione oculare , la quale ci fa scorgere delle folgori, che uscendo dalla Terra, ovvero dal mare , scagliansi poi rapidamente verso il cielo . Questa osservazione appunto , che mi era riuscito di fare in altri casi , mi si presentò parimente in mezzo al furore della riferita tempesta , durante il cui scompiglio vidi due o tre volte sollevarsi in qualche distanza delle rapide folgori dal burrascoso seno dell'onde , e quindi prendere il corso a traverso dell'atmosfera .

Dopo che la folgore produsse gl'indicati rovinosi effetti al di sopra della bussola, e della chiesola di quella, penetrò immediatamente al di sotto della coperta del bastimento ; ed i fenomeni quivi prodotti non furono nè in minor numero, nè di minore importanza . Il primo di questi si fu , che essendosi la folgore imbattuta per cammino in un grosso involto di polvere da cannone della quantità di circa dieci libbre , il quale stava riposto sullo scaffale di un picciolo stipo ; dopo di averne spalancata impetuosamente la porta , svolse la carta , ov'era riposta la polvere , e sparsela non solamente al di sopra di tutto lo scaffale , ma eziandio tutt'all'intorno al di fuori dello stipo , senza che ne avesse acceso un sol granello .

Questo fenomeno , il quale non può a meno di non sembrare stranissimo per ogni riguardo , è comune eziandio all'elettrico torrente . Imperciocchè se messa al di sopra di una carta, o altra cosa simigliante, una quantità di polvere da cannone , si faccia poscia attraversare dalla scarica di un'elettrica batteria ; per quanto sia questa efficace , e poderosa , non farà altro , se non se sparpagliare i granelli di quella tutt'all'intorno , come se fossero stati soffiati da un lieve colpo di vento .

Io m'immagino , che siffatta stravaganza unicamente

derivi dalla rapidità immensa, onde vien la polvere attraversata sì dalla folgore, che dall'elettrico torrente; la qual rapidità fa sì, che nè l'uno, nè l'altra abbiano tempo sufficiente per poter eccitare la fiamma; essendo cosa indubitata, che la polvere non si accende in un istante. Che sia così ne abbiamo delle pruove alla giornata, tutte le volte che si carica un'arma da fuoco con una quantità di polvere maggiore di quella, che si richiede; avvegnachè in tal caso scorgesi una certa quantità di essa sparfa per terra, alquanto al di là della bocca dell'arma divisa, ed affatto illesa dall'azione del fuoco. Non per questo però mancano molti esempj d'aver la folgore eccitata la fiamma nella polvere da sparo, siccome vi sono parimente de' casi, in cui la polvere stessa vien prontamente accesa da un torrente di materia elettrica. Per ciò che riguarda l'accensione della polvere cagionata dal fulmine, qualora mancassero altri esempj, de' quali per altro ve n'ha un gran numero, basterebbe per tutti il caso lagrimevole avvenuto in Brescia pochi anni sono, ove essendosi accese dalla folgore alcune centinaja di barili di polvere, produsse quella uno scoppio così violento, che non solo fece crollar giù la maggior parte degli edifizj ivi esistenti, ma cagionò un moto sì impetuoso nell'aria, che fu capace di rompere tutte le invetriate della corrispondente parte di un villaggio, che giaceva in distanza di alcune miglia dall'indicata città.

Così parimente per appiccar fuoco alla polvere col mezzo del fluido elettrico, basterà disporla sullo scaricatore, e far sì che venga attraversata da un fil di ferro, il cui diametro adegui presso a poco la quindicesima parte di una linea. Disposte così le cose, facendo passare la scarica della mentovata numerosa batteria lungo il diviso fil di ferro, ne avverrà, che questo sarà arroventato, e sciolto in tante piccole infocate palline, dal cui calore verrà la polvere accesa nell'istante. Si può ella accendere similmente qualora messa al di dentro di un cartoccio, dopo di essersi

alquanto pesta in finissimo polverino, le si facciano passare a traverso due fili metallici aguzzi, i quali vadansi ad incontrare nel mezzo di siffatto cartoccio per via delle loro punte, rimanendo quelle però in qualche picciola distanza l'una dall'altra; conciossiachè una poderosa scarica elettrica, che facciasi scagliare tra coteste due punte, sarà ugualmente valevole ad eccitarvi la fiamma: e ciò forse non solamente per cagione che il fuoco elettrico si accumula, e si concentra nell'incontro di quelle, ma eziandio perchè strugge probabilmente, ed arroventa qualche minimo briciolo di metallo. E' tale l'indole natia di codesto poderosissimo agente, che tanto regna, ed influisce nella produzione degli effetti naturali, che non eccita la fiamma se non se nelle sostanze, le quali abbondano di flogisto, ovvero in quelle, il cui principio infiammabile non si ritrova molto avviluppato in particelle acquose, saline, oppur di terrestre natura. Quindi ne addiviene, ch'egli abbrucia l'etere con una indicibile prontezza, laddove lo spirito di vino rettificato non vien da esso acceso, se non quando il principio infiammabile ne sia stato sprigionato in qualche modo con averlo fatto alquanto intiepidire presso al fuoco; od anche qualora lo spirito indicato sia notabilmente concentrato, e poderoso. Quindi accade parimente, che la polvere da schioppo rinchiusa nel modo già detto nel divisato apparecchio, si accende più sicuramente, e con iscariche meno poderose (date però le altre cose uguali), ognorachè sia stata essa preventivamente schiacciata, e conseguentemente sieno stati ridotti i suoi granelli in un finissimo polverino. Finalmente le materie resinose, dalle quali non si può ottenere, salvochè qualche lieve alterazione nella loro superficie collo slanciare contro di esse scariche impetuose, concepiscono immediatamente una vivacissima fiamma tutte le volte, che ridotte in finissima polvere, e quindi applicate, e sparse nel modo conveniente su di bioccoli di cotone, vengono presentate all'azione dell'elettrico torrente.

Attese

Attese le quali considerazioni sono io molto inclinato a credere, che la polvere da sparo non viene accesa dalla folgore, se non quando quest'ultima s'imbatte per cammino in qualche sottil punta metallica, la quale nell'attimo istesso, che vien da quella investita, si abbrucia, e si fonde; ovvero in qualche minuta scaggia di altre sostanze, le quali o per la copiosa quantità del flogisto, di cui trovansi naturalmente impregnate, o per essere quello (attesa l'indole particolare delle sostanze medesime) alquanto libero, e sprigionato, sieno atte a concepir la fiamma in un istante impercettibile. Tanto vie più perchè costa da replicate, e diligenti osservazioni, che la folgore non altrimenti che il fluido elettrico, tende naturalmente, per effetto della sua prodigiosa violenza, a forzare il flogisto contenuto ne' corpi, a renderlo sommamente attivo, ed a bruciare con quello i corpi circonvicini, i quali sieno atti ad avvamparsi.

Sullo stesso scassale, ove abbiain detto esser riposta la polvere, eravi un gran vaso di majolica con entro una lieve quantità di foglie di nicoziana. Investito tal vaso dalla materia fulminea nel medesimo istante, in cui fu sparpagliata la polvere, soggiacque ad uno de' più strani, e più meravigliosi effetti, che per virtù della folgore sienfi giammai prodotti. Immaginatevi di vederlo trasversalmente segato in direzione perfettamente orizzontale in due uguali porzioni da una mano maestra, la quale avesse fatto uso di una finissima sega. E quel ch'è più mirabile, si è, che la metà superiore di cotesto vaso, intieramente distaccata, siccome ho detto, dall'altra metà di sotto, non si rimosse dal suo sito neppur di un capello, ma restò collocata su di quella in modo tale, che l'uomo il più veggente non avrebbe potuto accorgersi giammai di esserne ella del tutto disgiunta, così bene combaciavano tra di loro: nè alcuno de' marinaj l'avrebbe certamente avvertito, se uno di essi volendo raccorre la polvere da sparo, la quale a tenor di ciò, che si è fatto notare poc'anzi, era stata slanciata, e

dispersa, parte entro allo stipo, e parte per terra, non si fosse avvisato di torre dal suo luogo il detto vaso, affin di poter più comodamente eseguire le sue intenzioni.

Or per quanto straordinario, ed irregolare sembrar possa a taluno cotesto fenomeno, puossi egli a mio credere comodamente ridurre alle leggi generali, onde scorgiamo esser mirabilmente governato tutto il sistema dell' Universo. E' cosa ben conosciuta ai saggi interpreti della Natura, che la quantità di moto generata ne' corpi, quantunque in ugual grado in parecchie circostanze, non è però atta sempre a produrre i medesimi effetti, variando la sua efficacia a norma de' casi. Il momento, che risulta, per esempio, da una massa enorme di materia fornita di una picciola velocità, non sarà certamente valevole a produrre quegli effetti, che sarà capace di cagionare una picciola quantità di materia dotata di una velocità sorprendente, comechè fingasi per ipotesi che le quantità di moto sieno uguali in ambedue. I cotanto formidabili arieti degli antichi, i quali mossi a forza di mano, non poteano esser sospinti se non se con qualche sorta di lentezza, possedeano l'efficacia limitata di scuoter soltanto, e quindi di abbatter le nemiche mura: laddove per lo contrario le picciole palle lanciate con indicibile velocità da' nostri pezzi di artiglieria, talchè scorrono talvolta lo spazio di mille, e più piedi nell' intervallo di un secondo, hanno la poderosa efficacia d' infrangere, e di trascorrer talora per lo traverso di un muro; la qual cosa non potrebbesi giammai eseguire in virtù di un colpo di ariete, quantunque il suo momento uguagliasse perfettamente quello di una palla di cannone. Sicchè dunque a voler sanamente ragionare vuolsi conchiudere in generale, che date uguali quantità di moto, le gran masse di materia sono molto atte a scuotere col mezzo del loro urto, a differenza delle masse picciole, e leggiere, le quali essendo dotate di una grandissima velocità, sono piuttosto proprie a frangere, ed a forare. La ragione intrinseca di cosiffatto divario

rintracciar si dee unicamente in ciò, che urtando le masse grandi con una picciola celerità, trasfondono il loro moto alle particelle de' corpi, ch'essi urtano, in piccioli tratti successivi; dal che ne dee necessariamente avvenire, che cotesto moto andrassi a spandere tutt' all' intorno, e si andrà a comunicare eziandio in successivi tempi alle adjacenti particelle, cagionando in esse per conseguenza una spezie di tremore, più o meno considerabile. Per lo contrario i piccioli corpi dotati di una estrema velocità, urtando in un ostacolo, che lor si presenta, comunicano alle parti di quello, con cui sono in contatto, tutta la quantità del moto, onde sono animati, in un solo istante impercettibile; e vincendo quindi in tal guisa la naturale aderenza di coteste particelle, le disgiungono, e portan via nell'atto medesimo da quel tal corpo, a cui appartengono, senza poter cagionare la menoma impressione, e'l menomo moto alle parti a quelle adjacenti, alle quali la rapidità immensa dell'urto vieta assolutamente, che si possa quello comunicare in menoma porzione. Or questa appunto a me sembra esser la vera cagione del rammentato meraviglioso fenomeno, prodotto dalla folgore nell'indicato vaso di majolica. Giunta essa in contatto col vaso, trattavi per avventura, e determinata ad investirlo, e segarlo trasversalmente, da una serie di particelle metalliche disposte in quella tal direzione (entrando esse, siccome è già noto, nella composizione di quella sorta di vernice, di cui soglionsi coprire siffatti vasi), si diè ad operar su di esso con una tale rapidità, e violenza, che esercitandovi la sua azione in un istante impercettibile, ne disgiunse, e portò via vigorosamente le parti, prima che il moto da essa indotto in quelle, si fosse potuto comunicare alle altre circonvicine: ond'è, che non avendo le medesime sofferta la menoma scossa, nè alcuna sorta d'impressione di tal natura, rimasero nel sito stesso, ov'erano naturalmente collocate, e per conseguenza la parte superiore del vaso sovrapposta all'inferiore, come se non fosse stata da quella

in conto alcuno disgiunta. E poichè non vienmi giammai talento di appigliarmi a mere conghietture nella spiegazione de' naturali fenomeni; per confermar pienamente il vero, e per render nel tempo stesso più che manifesta la fermezza della rapportata mia opinione, ne trarrò una luminosissima pruova dagli esperimenti, che sieguono. Suspendasi un quinterno di carta liberamente ad un filo, talchè il suo piano riesca verticale: si adattino quindi contro i suoi lati due punte metalliche in posizione orizzontale, ed in modo, che quantunque giacciano ambedue nel medesimo piano, e ciascuna di esse riguardi la corrispondente faccia del detto quinterno, pure non le tocchino, ma rimangano in picciola distanza sì dall'una, che dall'altra. S'istituisca poscia la comunicazione tra siffatte punte, e le facce contrarie d'una batteria assai poderosa. Or tutte le volte, che la medesima viensi a scaricare, sicchè il fluido elettrico ivi contenuto, per lanciarsi dall'una sull'altra punta venga obbligato a farsi strada pel quinterno di carta, ne avviene costantemente, che trapassandolo egli con inudito impeto, e producendovi nel sito corrispondente alle due punte uno squarciamento notabile, non gli comunica il menomo grado di moto, ad onta della gran resistenza, che gli presenta la detta carta affaldellata in quel modo, e non ostante, che un soffio assai leggiero fosse capace di cagionarvi una sensibile agitazione. Scelgasi inoltre una banderuola liberamente girevole intorno al suo perno, simigliante a quelle, che soglionfi collocar di ordinario sulla cima di alcuni edifizj per indicar la direzione de' venti; ed abbiassi l'avvertenza di sceglierla tale, che la sua sostanza non sia oltremodo consistente; sia, per esempio, formata di latta di una mediocre spessore. Se nell'atto ch'essa rimane del tutto ferma nella sua vertical posizione, le si scagli contro orizzontalmente una palla, la quale venga slanciata da una violenta carica di moschetto, si scorgerà senza fallo, che cotesta palla formerà nel corpo della banderuola un notabil foro, e la trapperà da parte

a parte senza spostarla neppur di un capello dalla situazione; in cui era, comechè sia essa, siccome abbiám supposto, liberamente girevole intorno al suo perno. Or chi mai oserà di negare, che questi esempj sieno del tutto conformi al rapportato sorprendente avvenimento del vaso di majolica cagionato dal fulmine!

Per ritornar di bel nuovo agl'importanti fenomeni cagionati dalla folgore, uopo è ch'io rammenti, che in un angolo di quel picciolo recinto, ove trovossi riposta la polvere da sparo, eravi ancora un vaso con entro un picciolo arbuscello di tre in quattro piedi, denominato da Linneo *Gleditsia triacanthos*, per cagione di esser guernito di un triplice ordine di spine assillari. Era cotesta una pianta, cui uno de' passeggieri avea seco per indi trapiantarla nel suo giardino. Fu cosa mirabile l'osservare, che fu essa penetrata in guisa tale dalla forza del fulmine da cima a fondo, che non solamente caddero giù tutte le sue foglie, ma l'intera sostanza dell'albero fu inaridita a segno, che la corteccia, e'l tronco, non altrimenti che il midollo, parevano come se fossero stati disseccati dentro di un forno.

Un fenomeno simigliante erami riuscito di osservare, sono già alcuni anni, in Refina, e propriamente nel giardino del Signor Marchese di Corleto, ove un bell'albero di leccio, veduto il dì precedente dal giardiniere nello stato il più florido, e verdeggiente, fu rinvenuto nel dì seguente del tutto appassito, ed arido, per cagione d'un tempestoso nembo gravido di folgori, il quale avea dominato nell'aere furiosamente durante l'intero tratto della notte antecedente. La gente di campagna, facendo uso della lingua vernacola, ha per costume di dire, che siffatti alberi sono stati *allampati*; imperciocchè realmente crede, che il divisato effetto venga unicamente originato dalla forza dei baleni. Ognun concepisce però esser questa una oppinione del tutto irragionevole, ed erronea, altro non essendo il baleno se non se una manifestazione dello splendore, cagionato

dall' accenderfi, che fa la materia fulminea; cosichè sembra cosa da non doverfi porre in dubbio, che questi, ed altri effetti di simigliante natura, debbonfi unicamente attribuire all' indicibile efficacia della folgore, la quale investendo da cima a fondo tutti gli otricelli, le fibre, e le altre minime parti, di cui l'albero è composto, ne succia, per così dire, ed assorbe tutto il sugo nutritivo in quelle esistenti, e quindi le abbandona in uno stato di somma siccità, ed aridezza. Di fatti osservatosi da me nella sua parte interna il mentovato albero di leccio, si ritrovò inaridito a segno, che non poteva esserlo di vantaggio, se fosse stato reciso, e quindi esposto al sole pel tratto di più anni, giacchè a tenore dell'informazione datami dal detto giardiniere, cotesta sorta di alberi è così tenace del proprio sugo, che si richiede un intervallo di tempo considerabile per farlo disseccar perfettamente.

L'osservazione di cotesti fatti mi fecero entrare in mente di sperimentare io stesso quali fossero sulle piante gli effetti di un poderoso elettrico torrente, cui la mia macchina ordinaria non aveami potuto giammai somministrare; e la prima, ch'io posi al cimento, fu la *Mirabilis Jalappa* del Cavalier Linneo, ossia quella, che dicesi dai giardinieri *Spisa di notte*. Era essa ben vegeta, e fresca dentro di un vaso, e prossimi erano a sbucciare i fiori. Caricai dunque ben bene la mentovata batteria di 54 bottiglie; indi adattai alla pianta già detta due capi di catena in modo tale, che la carica dell'intera batteria facendosi strada per uno de' suoi rami principali, fosse obbligata a trapassare prima per quello, e poi a scorrere lungo il tronco della medesima. Scaricata in fatti ripetutamente la batteria dopo di avere disposte le cose in quella guisa, fu tale, e così sensibile la sua efficacia, che alcune foglie si distaccarono dalla pianta nel medesimo istante, altre si videro sbiosciare, e'l ramo percosso insieme col tronco principale piegaronfi immantinente, e poscia crollarono su'l terreno, avendo l'apparenza stessa, che soglion le piante presentare talvolta;

qualora dopo di averle svelte dal proprio terreno, vengono adoperate a percuotere qualche corpo alla guisa di uno staffile.

Ripetei poscia lo stesso esperimento di mano in mano su' *Ricinus comunis*, sull' *Euphorbia Lathyris*, e sull' *Asclepias Syriaca*, e ne ottenni da ciascheduna presso a poco i medesimi risultati.

Non contento di aver praticato i riferiti tentativi, volli un giorno porre al cimento una pianta fruticosa; e mi parve opportuno a tal uopo un tenero arbuscello di *Siringa volgare*. La preparazione fu fatta nella maniera medesima, onde ho detto essersi eseguita nel praticare gli esperimenti sulle piante rammentate dianzi. La carica fu così poderosa, che un istante prima di farle attraversar l'arbuscello, incominciava già a far sentire i soliti piccioli continuati crepiti, o scoppietti, i quali indicar sogliono, che la carica è sì irabocchevole, ch'è molto prossima a volerli lanciar fuori, ed a scaricarsi da se. Per la qual cosa non tardai un attimo a farla trascorrere da cima a fondo dell'accennata Siringa: e sebbene i rovinosi effetti non si appalesarono nell'istesso istante, com'era avvenuto nelle altre piante, nè furono così sensibili; tuttavolta però e la pianta, e le sue foglie, che soggiacquero più fiate al divisato cimento, dopo qualche ora incominciarono a comparire alquanto maltrattate, e dopo pochi giorni l'intero albero andossi a sbiosciare, e quasi peri.

L'ultimo stadio trascorso dalla folgore fu per gran ventura il meno tragico, e rovinoso, quantunque avuto riguardo alle sue circostanze, avrebbero dovuto aspettarsene effetti micidiali, e luttuosi; conciossiachè diè essa fine al suo rapido corso col passare a traverso del camerino, ov'erano radunati tutt'i passeggeri. Costoro però sì per cagion della burrasca, la quale non permetteva, che si passeggiasse dentro del bastimento, sì per motivo del forte disturbo, che il continuo moto di quello cagionava nello stomaco, e nel capo, trovaronsi tutti a giacere al di sopra de' loro rispettivi letti, i quali

alla guisa di tante picciole alcove erano ordinatamente disposti a dritta, e a sinistra. Il passaggio del fulmine, che nell'entrare spalancò impetuosamente la porta, fece sì che ognuno di essi s'immaginò in quel punto, che si fosse dato alle fiamme l'intero corpo del bastimento: tutti però ne rimasero essenzialmente illesi. Intendo dire con ciò, che coloro i quali giacevano su i letti della dritta, non ne risentirono la menoma sensazione, e la maggior parte di quegli altri, che erano collocati su i letti opposti, risentirono soltanto delle forti scosse nella varie parti del corpo; avendole alcuni sentite nelle braccia, ed altri nelle membra inferiori; ed ognun sa esser questo uno de' più triviali effetti, che si suol produrre anche per gioco col mezzo della macchina elettrica.

Vuolsi però qui avvertire, che simiglianti scosse erano state antecedentemente eccitate non solamente in me, ma in due, o tre marinaj, che ritrovavansi su 'l bordo, allorchè la folgore discendeva lungo l'albero di maestra, lanciossi rapidamente sulla chiesola della bussola. Che anzi reputo del tutto necessario il dichiarare, che la violenta scossa da me sentita non solo mi produsse l'istessissima sensazione d'una scossa elettrica; ma originò in me parimente quei medesimi identici effetti, che l'azione del fluido elettrico suole nella mia macchina inmancabilmente produrre; cioè a dire un grave offuscamento di capo, un general disturbo in tutto il corpo, ed una notevole debolezza, la quale attacca principalmente le ginocchia, e lo stomaco. Questi fenomeni produconsi in me ugualmente tutte le volte che mi ritrovo, anche come spettatore, in una stanza, che sia picciola, ed in cui si faccia attualmente travagliare una macchina poderosa. Ed è cosa veramente osservabile, che i divisati effetti sono di gran lunga più sensibili qualora facendomi a girar la macchina io stesso, mi ritrovo per conseguenza in uno stato negativo. Il non aver badato a tutto ciò per un lungo tratto di anni, ne' quali ho fatto tanti e tanti esperimenti sull'elettricismo, mi ha fatto soffrire

continue

continue noiose indisposizioni, la cui origine mi è sembrata ignota per lungo tempo. Dopo varie ricerche, e dopo di aver esposto altre persone del mio temperamento alle medesime circostanze senza prevenirle, ho rilevato, che i rammentati effetti, che in me si producono in virtù del fluido elettrico, sono ancora comuni a parecchi altri individui. E' questa una circostanza, la quale uopo è che si abbia presente alla memoria da tutti coloro, i quali debbono amministrare l'elettricità per tentar la guarigione di parecchie malattie: cosa per altro, che per difetto di proprio, e conveniente metodo, era andata affatto in disuso, perchè realmente priva di buoni effetti, ma che ora, per essersi rintracciata, particolarmente in Inghilterra, la giusta, e vera maniera di doverla amministrare, ha una riuscita così sicura, e felice in parecchi casi, che ha costituita la fortuna di coloro, i quali hanno saputo, e tuttavia fanno debitamente prevalersene.

Per terminare il racconto degli effetti cagionati dalla folgore, e conseguentemente per dar fine alle presenti riflessioni, rimane a dire soltanto, che il grave odor di solfo, lasciato entro al detto camerino, fu così forte, e spiacevole, che durò in tutta la notte: e per quanto mi fu riferito dappoi, continuossi a far sentire per alcuni giorni di seguito. Non altrimenti accade, se vogliam paragonare colle grandi le piccole cose, tutte le volte che in giornate umide, e poco favorevoli all'elettricismo, facciasi travagliare a lungo la macchina elettrica in un sito alquanto ristretto, oppur che si trafori col mezzo d'una batteria il cartone di un libro, che sia coperto di marroccino, o di altre sostanze di simigliante natura. E se la folgore scorrendo per lo traverso del Camerino, dove l'aria era molto rarefatta per cagion del gran numero di persone, che vi stavan dentro a porte chiuse, non produsse alcuna rovina, sogliam ben anche vedere, che in un torrente di fluido elettrico si scema di molto la sua efficacia, e si va egli, diciam così, a

diradare, qualora si obbliga a diffondersi dentro di un recipiente, ove si trovi l'aria notabilmente rarefatta.

Or da fatti fin qui esposti, dagli esperimenti, e dai raziocinj, onde sono stati da me avvalorati, a me sembra, che si scorga colla massima evidenza possibile la notabilissima analogia, che v'ha tra la virtù elettrica, quella della folgore, ed il potere magnetico; e quindi si ha gran motivo da credere, che il gran numero de' variati, e meravigliosi fenomeni, che da esse si producono, comechè sembri derivare in apparenza da tre diverse cagioni, nulladimeno debbessi attribuire ad una sola, ed unica causa.

Dopo di avere ripetutamente considerato questo punto secondo tutti gli aspetti possibili, veggomi forte inclinato a conchiudere, che la materia elettrica, e la folgore sieno per ogni sorta di riguardo la medesima cosa; e che ambedue non differiscano altrimenti dalla forza magnetica, se non se come il fuoco vedesi differir dalla luce: intendo dire con ciò, che siccome il fuoco, e la luce, comechè secondo tutte le più plausibili apparenze sieno dotati della stessa natura, pure appajono tra se diversi, per ragione che la luce ha per naturale proprietà di muoversi costantemente in linee diritte, e l' fuoco per lo contrario, fornito di movimento perturbato, si suol propagare in ogni sorta di direzioni; così la forza magnetica quantunque abbia un'essenza comune con quella dell'elettrico fluido, e della folgore, pure nondimeno sembra esser diversa dall'una e dall'altra, in quanto ch'essi si diffonde costantemente giusta la determinata direzione, che si sporge dall'uno all'altro polo, o ad altra, che a cotesta si approssima; laddove il fluido elettrico, e la folgore trascorrono indifferente in qualsivoglia sorta di direzioni. Tutte le altre diversità apparenti, che tra esse si scorgono, qualora vogliansi attentamente paragonare insieme, venir possono originate dalla diversa modificazione di una medesima sostanza. E poichè il ramo di scienza appartenente all'elettrico fluido, è per sua natura più suscettibile di essere

investigato dall'umano ingegno, per esser egli più a portata di soggiacere a nuovi, e sempre variati cimenti; perciò lo stabilimento della già dichiarata analogia tende moltissimo a facilitare i progressi delle nostre ricerche in una materia così intralciata ed oscura, qual è quella del magnetismo.

Or io tengo ferma opinione, che a voler sanamente ragionare, l'infinito numero di naturali effetti, e fenomeni, ond'è mai sempre adorno il gran teatro dell'Universo, riguardar si dee' alla guisa di altrettanti rivoli, i quali partendosi da un centro comune, vanno di mano in mano discostandosi l'un dall'altro; dal che ne avvien poi, che misti e confusi i simili co' dissimili in gran distanza da quello, viene a smarrirsi totalmente l'immediata loro dipendenza da quel fonte immenso, e principale, da cui per altro traggono essi indistintamente l'origine; cosichè alla nostra mente, a cui non è concesso d'indagarne agevolmente i rapporti, e le vie, sembrano prodotti da altrettante diverse cagioni, quante sono le particolari qualità, ed apparenze, di cui sono eglino forniti. Per la qual cosa ben fortunato è colui, i cui sforzi sono sì felici, che hanno la bramata efficacia di approssimarli in modo, che disposti regolarmente nella dovuta lor serie, lo conducano a colpo sicuro all'inesausto fonte universale. E siccome un sì fortunato progresso, oltre al condurci con sicurezza al bramato fine, agevola sommamente nel tempo stesso la necessaria fatica per poterci pervenire; così sarà per noi tutti lodevolissima cosa, se rivolgeremo i nostri sforzi ad un fine così ottimo, e salutare; essendo questo il più sicuro mezzo da poterci rendere profittevoli a noi stessi, ed utili al pubblico, ch'è senza dubbio lo scopo il più pregevole, e nobile, a cui si potranno dirigere le nostre investigazioni.



X.

DEL MOTO RECIPROCO DEL SANGUE

PER L'INTERNE VENE DEL CAPO

P A R T E I.

M E C C A N I S M O

DEL PENSIONARIO D. DOMENICO COTUGNO.

Letta nella R. A. l'anno 1782.

I

DA che l'Inglese Harvey, raccolte avendo in Italia chiare notizie della già conosciuta circolazione del sangue negli animali che han cuore, ritornato in sua patria, con molte sperienze dimostrò perfettamente e rese suo questo immortal ritrovato; fu invariabilmente creduto vero che il cuore stesse nel petto a ricever mano mano dalle vene il sangue di ritorno da tutto il corpo, ed a rispignerlo così nelle arterie, affinchè da esse pe' l' capo tutto rimenato a portar vita e sostentamento, rientrasse nelle vene per seguirar suo cammino. Si conobbe da allora che questo continuato girar del sangue sostenesse la vita, e che il cuore fosse l'attivo instrumento di questa grand'opra. Le arterie furon considerate come canali che guidassero il sangue dal cuor ricevuto sino agli estremi confini d'ogni parte del corpo, sostenendo in esso tanto di quell'impeto, e di quella attività ch'ebbe dal cuore, che bastasse a fargli compiutamente soddisfare i bisogni della natura nel dispergerlo; e

le vene si trovaron necessarie solo a ricondurre il sangue al cuore. Così il cuore e le arterie si considerarono come organi attivi, ed esecutori nella circolazione; e le vene furon lasciate come in abjetto stato per vie di ritorno al sangue dopo aver soddisfatto ai grandi ufficj di quella nobilissima funzione; ed instrumenti da trasporto meramente passivi. Riscaldati gl'ingegni da quella illustre scoperta, passarono subito ad un più esatto esame della struttura del cuore e dei canali arteriosi: si misurò la loro forza, si calcolarono le velocità relative che dovesse portare il sangue nel muoversi entro canali di distanza dal cuore, di resistenza, di lume, d'attività diversi; e finalmente il sangue stesso si analizò, ora scomponendolo con la forza del fuoco, ed ora osservandone col microscopio fino i minimi componenti. Ma in tante ricerche che in cencinquant'anni, ed anche più, con molto studio si son fatte per mettere nel più chiaro e nel più utile aspetto le forze attive della circolazione, poco è mancato che le vie venose non fossero lasciate in una perfetta dimenticanza, quelle stesse vie che sino al MDCXXVIII eran pure state nel costante possesso d'esser considerate le sole nelle quali il sangue stesse raccolto, e donde il ricevessero tutte le parti della macchina animale. Al vedere che il cuore a bene ed utilità de' soli ufficj delle arterie si movesse; soli canali che immediatamente, e senza interpolizione d'altra parte il cuor produce, e che con le sole arterie comunicasse tutta la sua forza; fu subito creduto che il cuore e le arterie fossero una sola cosa, e che le vene al mantenimento, ed al comodo, e non agli usi della circolazione appartenessero. Il calore animale considerato come puro effetto del moto, la nutrizione, le separazioni di tanti e sì diversi umori dalla stessa massa del sangue, s'ebbero interamente per effetti dell'opera del cuore e delle arterie: e tranne il fegato, ove per accordare alla gran vena delle porte la facoltà di dar opra alla separazion della bile, bisognò, lasciandogli appena il proprio nome di vena,

fregiarla di tutti gli attributi delle arterie; ogn'altr'organo, in cui di particolar umore separazion si facesse, fu creduto farla per opera de'le arterie. Così le arterie meritaron d'essere appellate cuore allungato, quasi fossero una istessa cosa col cuore, o come se il cuore fosse fatto per esse sole e pei soli loro bisogni; restando le vene come canali che col cuore commerciassero sol quanto bastasse a somministrargli il sangue da dare alle operose arterie. Su queste idee è stata fin oggi diretta tutta la costruzione della fisiologia degli animali; nè per quanto alcuni genj amici del vero, e capaci di ravvifarli, e di dirlo a cuor saldo e fermo, qualche barlume scorto talora avessero ed indicato che della maggior dignità delle vene almen forte sospetto muover potesse, si è mai giunto a voler ben intendere questa importante parte dell' animale economia. La condizione delle vene in fatto di circolazione attiva è tanto nobile e degna di esser conosciuta e ben intesa, ch'io credo molta parte di quella oscurità che nella intelligenza di diverse importanti funzioni della macchina animale, e massime del capo, ancora abbiamo, nascere dalla mancanza di piena cognizione del vario cammino che per le vene il sangue abbia. Il qual cammino quando sia per avventura compiutamente conosciuto e per tutte le sue parti esattamente capito, può far vedere I che l'azione impellente del cuore non tutta sia diretta alle arterie, ma in parte anche alle vene: essendoci nella sua struttura parti addette ad agire sul movimento del sangue arterioso, e parti altresì operanti pel movimento del sangue venoso. II Che la direzione del moto progressivo del sangue venoso abbia una costante e generale alternativa con i movimenti della respirazione. III Che molte separazioni di umori che nella macchina animale si eseguono, se non anche la più parte di esse, o certo molte, sieno separazioni piuttosto venose che arteriose. Questo cammino io mi son proposto d'illustrare, lungi però dal credere che quanto io possa dirne sia per bastare a rischiarar pienamente

questa nuova importantissima parte di fisiologia degli animali. Ma mi lusingo che per poco ch'io sia per dirne, e comunque imperfettamente, pure dicendo cose di fatto, e dimostrative e sopra tali fondamenti, come uom dee, argomentando, sia per dare un prestante motivo a più nobili ingegni che l'io non è, ai quali vadano ancora a verso questi studj, ch'io non so per quale infortunio abbiano oltramonti oggidì come per disprezzo meritato il titolo di studj vecchi, a più profondamente investigarla, ed a metterla in piena luce.

II Ed essendo mio intendimento le direzioni del moto che abbia il sangue nelle vene generalmente dimostrare; mi son proposto ragionar principalmente del cammino, che il sangue faccia per le interne vene del capo; e ciò per due ragioni: prima delle quali è che per niun altro genere di vene questo cammino è nè più chiaro, nè più dimostrativo, nè più espresso, nè con mirabili ordigni più sostenuto, e ad importantissimi fini diretto, di ciò che si trovi essere per le vene del capo: e poi, quandochè sia il gran disegno della natura nel dirigere il movimento del sangue venoso per le superiori vene scoperto e conosciuto, facile cosa diviene il conoscere l'economia de' movimenti del sangue per tutte le altre vene del corpo. Or la natura per sostenere il cammino del sangue venoso nell'interno del capo (cammino non d'una, ma di due alternative direzioni tra se opposte e contrarie) impiega grandi ordigni, e più singolari che altrove non faccia; e dà con ciò chiaro segno che di quei diversi movimenti il capo assai più che altra parte del corpo abbisogni: giacchè ivi industria s'accresce ove necessità sovrabbondi. E prescindendo per ora da' fini altissimi, che dee la natura avere avuto in attribuire una tanto grande singolarità di cammino al sangue che v'è per le interne vene del capo; i quali fini io non so se mai uom tutti possa raggiugnere col suo intendimento; è molto evidente che la sola meccanica costituzion del capo esige qualche cosa di singolare, più certo che qualunque altra parte del corpo,
del

del cammino del sangue per le proprie vene. Il solo osservare che in tutti gli animali, che han cuore, il capo tiene il di sopra del resto del corpo, e ciò superiormente nell'uomo, fa subito comprendere che l'eminente posizione del capo portar debba non tanto una discesa placida e tranquilla, quanto una rapida caduta e precipitosa di tutto il suo sangue venoso, sì declive è il tiro delle vene che dal capo scendono al cuore, sì spazioso è il loro lume, sì spedito per esse e lubrico e senza ostacoli o freni d'alcuna sorta è il cammino. Anzi se le vene, che ripigliano il sangue dal capo menatovi per le arterie, con la sola legge della discesa de' gravi lo lasciassero scendere al cuore, a quanti oltraggi non rimarrebbe esposta la libertà, l'equilibrio, il placido corso della circolazione? Il capo stesso, che è nobilissima parte, e come tra breve sarà dimostrato, è la più ricca di sangue di quante ne siano nella macchina animale, in quanta povertà di questo fluido spesso spesso non si troverebbe! Il destro seno del cuore soffrirebbe tutt'ora tal urto del sangue in esso piombante dal capo con impeto e velocità, che certo verrebbe a ritardare costantemente la salita dell'altro sangue che viene per la cava inferiore, affrontandolo impetuosamente, e fin passando pe'l fondo di esso destro seno nella stessa inferior cava. I quali disordini, ed altri molti ch'io posso tacer per ora, nel natural corso della circolazione non accadendo, come ragionevolmente appare, giusto è credere che il sangue scenda per le vene del capo, o sia per la vena cava superiore, non diretto dalla sola tendenza della propria gravità, ma regolato e sostenuto da tali forze combinate che vagliano a raffrenare la sua celere, e precipitosa discesa. E questo impegno di reggere la discesa dal capo del sangue venoso, lo ha in vero la natura tale e tanto, che mostra a questo effetto avere impiegato ordigni singolari, e mirabilmente congegnati. Risultato de' quali ordigni è una illustre verità ch'io svelar deggio, che parrà a prima vista un paradosso, comechè sia

verità grande ed incontrastabile. E questa è, che per le vene che nell'interno del capo sono, e quindi al cuor scendono non con una, ma con due tra se contrarie, ed alternative direzioni, regolarmente il sangue si mova, l'una dal capo al cuore, l'altra dal cuore al capo. Col quale alternativo flusso e riflusso che danno al sangue, una volta queste vene fanno l'ufficio che in generale alle vene tutte è comune, ed un'altra volta emulano le arterie e nella direzione che danno al sangue dal cuore al cervello ed in certa pulsazione ancora, o sia ondeggiamento che evidentemente dimostrano.

III La qual cosa come da prima io abbia conosciuto, giova narrare. Inteso ad alcuni esperimenti sulla voce, tolsi, è già gran tempo, ad un cane di due mesi con diligenti colpi di scarpello molta ossatura superiore della calvaria, e scoprii la duramadre ove sovrasta alla superior parte del cervello. Con questa scoperta quasi l'intero sito del seno longitudinale rimase nudo ed esposto al mio sguardo. Ed attentamente guardandovi mi parve che quel seno palpitasse: nè altrimenti giudicai applicandovi sopra il mio indice, col quale io distinsi una oscura, scontinuada pulsazione, ch'io sulle prime non ben seppi discernere, se arrogar la si dovesse il movimento del sottoposto cervello, o pure un proprio moto e particolarmente del seno. Mi venne in pensiero d'incidere a' lati del seno per il più lungo tratto possibile la duramadre e rovesciarla sì verso le tempie, che lasciando intatto il seno nel proprio suo sito, rimanesse nei lati scoperto e libero il cervello, acciocchè con l'occhio attendendo a' movimenti di questo, mentre con l'indice applicato sentissi il seno, mercè tal paragone conoscessi, se l'un moto dall'altro dipendesse, o veramente fossero moti distinti e separati fra loro. Ma con questa diligenza tutto che chiaro a me parebbe, che i palpiti del seno nascessero nel seno stesso, e per niuna parte dipendessero da' movimenti del cervello, pure d'illusion dubitando, e vago di maggior luce, presi il partito di recidere verso il sincipite il

Longitudinal seno a traverso per vedere scopertamente il sangue della gran vena, che in quel seno v'è rinchiusa, quali movimenti mostrasse. La qual prova come fu fatta, messi in sì chiaro aspetto la diversa origine de' moti del cervello e del seno, che da allora in poi per quante volte replicata l'avessi mi si mostrò sempre uniforme. Dal seno longitudinale così reciso vidi con mia sorpresa, che qualora il cane ispirava, scorreva il sangue lentamente quale scorrer suole da ogni vena aperta; e qualora espirava, usciva il sangue a salti come da arteria. E numerando i salti del sangue, che dall'aperto seno usciva dal principio della espirazione fino al cominciare della nuova inspirazione, costantemente vidi che i salti eran tre: ma allorchè il cane fu a morte vicino i salti spesseggiarono tanto, e sì frequenti divennero ch'io più non potei seguirli con l'occhio per numerarli. E' vero è che morì l'animale cacciando fino all'ultimo tempo che diè segni di vita (anzi per qualche tempo dopo che ogni movimento della respirazione era mancato) sangue dal seno aperto a piccioli salti e consecutivi. E questi salti, trovandosi il seno tagliato e diviso in due porzioni, una verso la fronte, un'altra verso l'occipite, il solo sangue facea che usciva dalla parte occipitale, non l'altro che scolava dalla porzion frontale molto parco e pigro. Il che dava chiaro argomento che il sangue che a salti veniva fuori dalla occipital parte del seno longitudinale, era dalle interne vene giogolari e dalla superior cava fino a quel seno rispinto.

IV. E portando innanzi le incominciate ricerche, volli in quello spazio di tempo che passava dal cominciare l'espirazione, fino al ricominciare l'inspirazione, osservar quante volte il cuor si movesse, e trovai vero che il numero de' suoi movimenti non eccedeva di tre, quanti appunto ed in perfetta corrispondenza erano i risalti del sangue che si vedeano in quel frattempo dalla parte occipitale del seno aperto. Anzi essendo gli animali a morte vicini,

ed in quel tempo molto rare diventando le inspirazioni, e perciò il tempo totale delle espirazioni restando lunghissimo; e movendosi allora il cuore con insolita frequenza e celerità, si vedeano, in argomento di perfetta corrispondenza, i risalti del sangue dal seno aperto nel detto tempo parimente più numerosi. Dopo le quali osservazioni a me parve esser vero, che *nel tempo totale d' ogni espirazione con quante sistoli il cuor spinga il sangue nelle arterie tutte del corpo, con altrettante spinte nell'atto stesso per le interne vene giogolari, o sia pel tronco della superior cava, retrogradarlo faccia, e risalire al cervello.* E parve di più che come nell'ordine della naturale e regolata respirazione tre tempi sia da considerare e distinguere d'una quasi eguale estensione tra loro, il primo che s'impiega nella durata della inspirazione, il secondo nella espirazione, e l' terzo nel riposo che prende il petto dalla fine della compiuta espirazione fino al ricominciare della nuova inspirazione, d'onde ogni atto di respirare incomincia: in due di questi tre tempi il risalimento del sangue per le vene fino al cervello si esegua, ed in un tempo solo succeda la sua discesa, qual è quello della totale inspirazione. Corrispondendo intanto la durata di quelli tre tempi d'un natural atto di respirazione con cinque battute d'arteria, cioè con cinque sistoli del cuore, e l'inspirazione occupando la durata di appena due battute, è manifesto che *le $\frac{2}{3}$ parti del tempo totale d'ogni respirazione sono costantemente nello stato di sanità il tempo in cui il sangue per le vene al capo risale.* E con ciò si fa chiaro che *il cervello si carica e più abbonda di sangue in tutto il tempo da che l'animale a cacciar l'aria dal petto comincia, e fino a che non torni a ripiglarla; e che di tanto sangue s'allevia da che l'animale ripiglia l'aria nel petto fino a che non torni a rimandarla.*

V Or queste cose osservate avendo, e sentendomi da esse l'animo agitato dalla sorpresa, che tanta e tanto inaspettata novità fece al mio spirito, prima d'imprendere

a fare argomenti sulle molte conseguenze, che da tali osservate cose venir doveffero, mi venne in pensiero di ricercare con qual meccanismo questo moto retrogrado del sangue per le interne giogolari vene la natura eseguisse tanto regolarmente, e con tanta costanza nel tempo totale d'ogni espirazione. Perchè mi parve maniera di ragionare affai naturale, dalla osservazion del fenomeno passar prima all' inchiesta delle mecaniche sue ed evidenti cagioni, e dopo questa conoscenza investigare quali utilità ne derivassero. Ma prima d'entrare in sì fatte ricerche, le quali esigeranno molto esame, e molta analisi degli organi, e delle forze attive della circolazione, è bisogno ch'io dica essere perfettamente vero che non abbiano i soli bruti di tanta e sì speciosa facoltà dotate le interne vene giogolari che per esse abbia il sangue reciproco cammino; ma che con questa stessissima proprietà, se non anche maggiore, stante la regolarità della struttura in cui gli organi umani han maggioranza relevantissima su gli organi de' bruti, sien queste vene nell'uomo: tale è la simiglianza e l'uniformità della fabbrica de' luoghi, e tali ancora sono gli umani fenomeni che questa analogia sicuramente contestano. Nè ciò dico sopra verisimiglianze argomentando, ma da prove guidato e chiare e decisive. Un uomo inchinato a vecchiaja cui per vizio venereo erasi molt'osso nel sincipite infradiciato, cercò ajuto dall'arte, e l'osso, per quanto era guasto, le fu sterpato. Quel luogo destramente condotto passò a gran passi a cicatrice, la quale non riprodusse già l'osso, ma supplì quel difetto prima, come è solito accadere, con una sufficiente riproduzione della pelle sopraposta; pelle sottile, e, per il callo ossoso non ancor natovi sotto, applicata alla duramadre: perchè come sempre è vero, massime nel capo onde l'osso fu tolto, mai la natura no'l produce o rimpiazza, se non abbia prima riprodotto la carne sotto di cui la sostanza ossosa sia ricevuta, difesa, ed in certo modo assodata. Questa cicatrice siavasi ultimando nel bregma. Era per

ciò ivi ancora scoperta la duramadre, com'è sempre ne' vivi rubicondissima; e'l seno longitudinale battea con pulsazioni movenlisi secondo la direzione del seno molto chiare e distinte: ma quanto con l'occhio si ravvisavano apertamente, tanto riuscivan prive d'urto al dito che vi si applicava. Io obbligai l'uomo ad inspirare, e sotto l'inspirazione il battimento del seno si tacque: obbligatolo ad espirare, il battimento del seno ritornò nobilmente. Gli feci espressamente, dopo una piena inspirazione, sospendere il respiro senza cacciar l'aria dal petto, ed in tutto il tempo che passò in questo violento stato, fu una perfetta quiete nel seno. L'obbligai all'opposto, e cacciata con l'espirazione l'aria dal petto, volli che per qualche tempo si astenesse di ripigliarla; ed in questo prolungato stato d'espirazione il seno battè sempre in corrispondenza dei colpi che dava alle mie dita l'arteria del suo corpo. Ecco una pruova di perfetta analogia tra' bruti e l'uomo, ed una irrefragabile dimostrazione, che *le vene giogolari nel far risalire al cervello il sangue che n'era disceso, ciò faccian sincrono con le arterie*. Ripetei sullo stesso oggetto in presenza di molte curiose ed intelligenti persone le medesime osservazioni, e sempre con la medesima riuscita. E come di simili casi non son molto rari gli esempj nel grande spedale cui ho l'onore d'assistere, non ho mai tali prove replicate senza trovarle corrispondenti con la prima. Di una però tra molte uopo è ch'io dica, perchè è raro caso, che il seno longitudinale resti così scoperto nel suo principio, che è nella fronte dietro la glabella, che quivi manifesti ciò che gli accada nella salita che'l sangue ha, e nella disceta: ed io ho avuto caso da poter vedere scoperto questo principio del seno, ed osservare sopra esso i fenomeni del reciproco movimento. Era stato un giovane d'anni ventiquattro, mentre era bambino, preso di piaga venerea nella gola per aver succhiato le poppe di sua madre, dalle quali un altro bambino, che poi si vide aver la

bocca da quel vizio ulcerosa, avea poc' anzi tratto latte. S' adoperarono molti argomenti per la sua guarigione, e rimase apparentemente sano. Se non che in età d'anni dodici avendo incautamente con la fronte della destra tibia urtato contro di un sasso, la si ruppe nella pelle, e si contuse. La ferita marcì, e non potendo mai a cicatrice condursi per certo perenne gemitio, e certa bavosa carne che vi sorgea, fu sospettato che l'angolo sottoposto anteriore dell'osso della tibia dovesse esser guasto. E tale in fatti dopo che fu scoperto si rinvenne. Bisognò raderne tutto il fradicio, e ciò volle sì gran tempo che a formarvisi la cicatrice passarono sei mesi. E questa cicatrice vi si fece solida come cuojo, nè vi nacque sopra mai pelo e fu sempre gibbosa, perchè l'osso ove fu raschiato si riprodusse più del dovere, ed abbondando di concorsavi soverchia materia ossea, rimase più massiccio e noderoso. Dopo questa guarigione fu sempre sano di gamba, ma cagionevole di salute fino a' ventitre anni or da una or da un'altra febbre preso, che bisognava ed a bisticcio, vincere con adattate medicine. Si venne così avanti fino alla fine di quest'ultimo maggio, quando il naso, le palpebre, la fronte gonfiaronsi ed arrossirono, con un senso molesto di bruciore. Il medico la prese per una leggiera risipola, e consigliò che tenessela tutta notte bagnata col succo del grispignolo: con che la mattina si trovò tutto disciolto e dissipato. Negligentando così ogni altro soccorso, che pur le sarebbe convenuto, visse in buona fede fino alla fine di giugno in istato di salute comportabile. Ma da questo tempo sentì dietro la glabella un dolore acutissimo che mai no 'l lasciò, anzi sopra del dolore vi crebbe un tumoretto che mano mano avanzando nè ammettendo ripari, si trovò giunto alla fine di ottobre alla grossezza d'un ovo mediocre. Un dì dopo pranzo messosi alla fatica fu preso dettoso da una orribile accessione di epilessia, che gli durò per quattr'ore; dopo le quali parve rinvenuto, e di bottega, ov'era a pulir lane, tornossene

co' suoi piedi a casa. Fu messo subito a letto e dormì profondamente, e fu ben da stupire, che svegliatosi la mattina, si facesse le meraviglie per trovarsi a giacere, senza avere la minima ricordanza di quanto avea sofferto il giorno precedente. Ma il tumore si sentì dolere più che mai, ed avere un calore eccessivo, cui non valse a frenare nè virtù di bagni nè altro. E trovandosi in povertà di stato, e molto trafitto dal patir della fronte, sul finir di novembre se ne venne a Napoli e si messe a cura nel nostro spedale. Ivi il tumore si vide giunto ad una considerabile grandezza, perchè la base prendea quanto ci è di spazio dalla metà della fronte fin sotto i capelli alla metà delle ossa del naso. Era tutto acceso di colore, e sorgea in punta ampla e tondeggiante, ove l'epidermide s'era screpolata, e la pelle pareva più sbiadita, come si suol vedere ove è chiusa ne' tumori infiammati la marcia. I polsi eran molli, grandi, ondosi, appena un po troppo frequenti: la fluttuazione entro al tumore evidentissima: l'uomo con occhi molto vivaci, ma come ottenebrato di sua ragione. Subito di sotto in sopra per lo lungo il tumore fu tagliato, e ne venne fuori gran copia di marce sottili, e cenerognole, e'l fondo scoperto rimase tutto velato di certa aderente cotenna, la quale per altro non impedì che si sentisse l'osso sottoposto scabro e cariato per buon tratto d'intorno al centro del tumore. Il terzo dì da quello in cui fu fatto il taglio, nel traersi fuori quel masso di sfilacci che dopo del taglio ci si erano messi asciutti, se ne venne con essi quella come fevosa e cenerognola cotenna del fondo; con che l'osso guasto si scoprì tutto, che si estendea per l'osso frontale dalla glabella intorno per un buon tratto. Ed apparve sì scabroso che diè chiaro a vedere che sarebbe lo staccarlo a pezzi potuto riuscire. Come di fatti riuscì adoperandovi adattato strumento; staccato l'osso, rimase tutta a giorno quella sottoposta parte della duramadre, che rinchiude la porzione più

più anteriore del seno longitudinale; a tal che chiaramente il movimento del seno potea vedersi. Era manifesto che in tutto il tempo che passava tra 'l principio d'una espirazione e 'l principio della seguente inspirazione, il seno non solo pulsava sincrono alle arterie del carpo, ma si presentava in ogni pulsazione turgido, e rilevato: e per l'opposto nel cammino d'una intera inspirazione si quietava, e mostravasi piano. Ed insinuando io all'infermo che si fermasse dal ripigliar l'aria nel petto per maggior tempo, che non si solea, continuavano per tutto quel tempo le pulsazioni, ed in esse l'elevatezza del seno. E fu spettacolo degno veramente e curioso ciò che seguiva ogni volta ch'io suggeriva all'infermo che traesse l'aria nel petto non così placidamente come naturalmente suol farsi, ma con la maggiore prestezza possibile; perchè sotto una inspirazione celere non si spianava solo il seno, ma s'abbassava fino a mostrare in tutta quella parte del suo cammino una notevole fovea, non senza un'idea di colpo che il pariete anteriore del seno comunicasse al posteriore, a giudizio più dell'occhio, che dell'orecchio. Questo sperimento però volle a mie preghiere l'infermo ripeter più di raro, perchè dicea di sentirsi ogni volta vacillare il capo, e come venir meno. Dal che conclusi io, e tutti coloro che curiosi di vedere questo fenomeno eran sovente meco a questo fine, che solo una violenta inspirazione metta a vuoto il seno, che nelle inspirazioni ordinarie mai non divien tale.

VI Pure senza aspettare, che gli effetti d'una abominevole malattia mettan l'uomo in istato di mostrare scoperto il seno longitudinale, possono gl'infanti per la naturale condizione del loro bregma offrire un triviale esempio del seno pulsante. Ma la loro osservazione manca sempre di quella nitidezza, che negli espressati casi d'uomini adulti si suol ritrovare; parte perchè la respirazione ne' primi tempi della vita è piena d'irregolarità, ed ha i suoi tre tempi molto sproporzionati, eccedendo sempre lo stato di

espirazione e di quiete del petto; e parte ancora, per non dir d'altro, perchè il bregma, acciocchè non soffra oltraggio dalle cose che gli si appressano, per lo più retta dalla natura prestamente munito, è coperto di una ampia crosta, somiglievole ad arido cuojo, che un certo tenace e melmuto umore ivi dalla cute scaturito, ed addensato le fa per scudo. La qual crosta nè ivi suol trovarsi prima del terzo mese della nascita, nè di là si separa, e cade prima che gli ossi frontali non si sieno perfettamente estesi ad occupare tutto il cedevole e pulsante luogo del bregma: e fin che questa non cada restano molto oscure le pulsazioni del seno. Nè se quella crosta ivi talor manca, lasciando scoperta la cute del bregma, giovar molto suole a chi quel luogo osserva; perchè mai non manca che nel solo caso di natura molto debole, che non valse a produrla, e sempre è segno d'infermiccia costituzion di quel corpo. E perciò non solo allora quella crosta tutrice manca al bregma, ma esso bregma s'incava, e fa fosso, e così fa conoscere che il sottoposto cervello è magro e depresso, ed incorso in atrofia, e non dando a' nervi di che nutrirsi e valere, mena tutta la macchina a smagrimento nervoso. Nel quale stato si son caduti i vasi venosi e poco pieni, e si snervate e misere le forze del cuore, che le pulsazioni del seno quasi si obliterano. Ne' fanciulli nati di pochi giorni toccando il bregma, che è ancor senza crosta, lo trovo sempre quasi in livello col resto della gibbosità della calvaria e pulsante con una frequenza di battute consecutive ed uniforme, senza discernere divario tra'l tempo della espirazione, e'l tempo dell'inspirazione. Ma trovo vero che i neonati hanno le ispirazioni rare e corte; e lo stato d'espirazione lunghissimo: e sembrano sovente o non respirare affatto, o molto di raro.

VII Essendo dunque vero, che non meno ne' bruti, che nell'uomo costantemente il sangue risalga per le vene al cervello nel tempo della espirazione; merita questo importante

fenomeno le più minute ed esatte ricerche, perchè si conosca come per le interne vene giogolari si faccia dal cuore fare al sangue un tal movimento. Perchè non potendosi dubitare che questa regolare retrogradazione dal cuor non cominci, principio ed origine d' ogni ordinato movimento che nella circolazion sua il sangue faccia, sarà primamente da esaminare da qual parte del cuore questo nuovo movimento del sangue venoso abbia principio; e poi con qual meccanismo la natura faccia che per il tronco della superior cava e per le sole interne giogolari vene il sangue possa regolarmente risalire al cervello. La prima delle quali ricerche è men che non l'altra difficile a determinare. Perchè nascendo il gran tronco della vena cava superiore (Tav. XVI, *ee*) dalla sommità dell' anterior seno (Tav. XVI, *ff*) del cuore, seno carnosio e dotato di chiara forza motrice, è evidente che la forza che possa dar urto, e comunicare azione al sangue, di cui quel tronco è sempre pieno, debba da questo seno venire. Nel qual seno, che ha seco aggiunto l' anterior orecchio del cuore, è tale e tanta la struttura muscolosa, che indica ad evidenza quanta virtù motrice debba avere. E ne' viventi animali aperti è sempre stata in fatti una successiva azion contrattile da tutti gli osservatori nel destro seno, ed orecchio del cuore uniformemente riconosciuta. Da tutti però è stata sempre creduta diretta ad ajutare il sangue là dalle vene portato perchè spedito e con qualche impeto entrasse nell' anterior ventricolo del cuore; e non già fatta per respingerlo, e rimenerlo in dietro, per le stesse vene onde era venuto, verso il capo. Cosa per altro, che mai in pensier d'uomo venir non potea, se le sperienze, già sopra narrate, non avessero prima conosciute, e non fosse stato fuori della volgare credenza, che essendo generalmente le vene vasi addetti a riportar sangue da tutte le parti del corpo al cuore, non potessero esser capaci che di dargli una sola direzione di cammino. Tanto è difficile e periglioso nelle cose della natura fissar leggi certe e generali, e di quelle prove, che

si abbiano per poter concludere del più, valersi a man franca per concluder del tutto. Certamente io trovo vero, che alcune particolari vene nella macchina dell' uomo allontanano sovente il sangue, e l' distolgono dall' impreso cammino verso il cuore, o per evitare che troppo non ci si affolli, o per procurare una maggior pletora, ed un urto maggiore sopra certi luoghi, che ne abbisognano. Della qual cosa si troveranno, io spero, non nelle sole interne giogolari, ma in altre vene ancora della macchina animale chiari argomenti, e d' incontestabile evidenza.

VIII Ma prima d' imprendere un preciso esame del vero luogo del destro seno del cuore, da cui il sangue della superior cava venga rispinto fino al cervello, uopo è mostrare che tal risalita non possa essere effetto nè di ripercussione nè di ribalzo che il sangue abbia dal cuor che gli resista; nè di percossa, che lo sterno, dietro a cui il destro seno, ed orecchio prossimamente si trovano, nel tempo della espirazione abbassandosi gli porti sopra; ma sia tutta una azion positiva, e disegnata, che dallo anterior seno, ed orecchio del cuore si produca appostatamente, con preparato e stabile sottil meccanismo in ogni espirazione. Perchè esaminando attentamente la posizione dello sterno, che come scudo protegge, e dietro se tiene come in custodia il seno e l' orecchio anteriore del cuore, si trova quest'osso, non dico dal seno, ch'è più posteriore, ma dall' orecchio che è più avanti, sì distante nel tempo che il petto nella espirazione s'abbassa, che a nessun patto non può nello stato naturale urtarci sopra. E resta sì bene lo sterno dalle costole che tiene lateralmente inserite, o articolate, in tal distanza mantenuito, che per potere all' anteriore orecchio almen per poco avvicinarsi, converrebbe prima distaccarlo dalle costole, e lasciarlo isolato. Il che quando si faccia si vede sì che lo sterno s'abbassa lasciando le disgiunte costole più in alto, ma non si abbassa mai tanto che anche in minima parte toccar possa, non che urtar nell' orecchio. Perchè

dunque nella natural posizione delle parti possa lo sterno in tempo d' espirazione piegar tanto in dietro , che urti sull' orecchio , e dia con ciò tal colpo al sangue in esso accolto , che l' obblighi ad ondeggiar verso il capo , dovrebbe non solo trovarsi disgiunto e distaccato dalle costole , ma ben anche ajutato da qualche altra violenta esterior forza a penetrar molto in dentro . Infino a che dunque resti con le costole congiunto e sostenuto , non può affatto lo sterno nella espirazione nè all' orecchio nè al congiunto seno anteriore avvicinarsi , ed in conseguenza non può urtargli . Oltre a che se gli urtasse , non potrebbe comunicare che un sol urto in ogni espirazione , nè produrre che una sola azion di respinta sul sangue di quel cavo : e pure finita l' espirazione nello stato di riposo , e di quiete del petto seguita il sangue regolarmente , e con l' ordine stesso per la superior cava a risalire . Ed in quanti uomini ho io di proposito voluto esaminare la distanza che resti tra la faccia interna dello sterno , e 'l sito opposto dell' anteriore orecchio e seno del cuore , avendo fatto aprire il petto destro ed avendo osservato da questo lato il mediastino , ho sempre veduto , che quella parte del pericardio , che cuopre l' orecchio e 'l seno destro , e le due cave , e l' anterior ventricolo del cuore , e 'l principio dell' arteria polmonale , e 'l gran tronco dell' arteria aorta , tutta protubera dentro al cavo del petto destro , e tutta è dietro lo sterno , e sotto la sua protezione , e dal destro polmone è ricevuta , che ivi espressamente fa seno , che quella grande protuberanza del pericardio , e sì ben piena , riceve , ed accoglie . E questa protuberanza fa che il mediastino sia sempre a destra in quel sito per tal cagione notabilmente gibboso . Ma dal termine più anteriore di questa gibbosità sino allo sterno che gli è rimpetto , tal distanza si trova , che il mediastino anteriormente disteso pur occupa , che talvolta giunge sino a diciotto linee parigine . La qual distanza per lo contrario è sempre incavata , e fa seno verso il sinistro lato del petto , tale e

tanto, che l'anterior lembo del destro polmone ci penetra, ed o di se, o d'una sua singolare appendice, il riempie. La quale appendice quando d'aria il polmone è pieno, come nella inspirazione suole accadere, tra lo sterno e l'anteriore orecchio insinuandosi si dilata arrecando notabile pressione alla inferior parte del destro orecchio. E ciò più accade perchè il pericardio, ove l'anterior seno ed orecchio copre, non è mai da esso distante, ma sempre vicino, ed in perfetto contatto. Da ciò nasce che la faccia destra del mediastino mai nell'uomo non sia così spiegata, che resti piana; e che a ragione l'umano mediastino dietro al sinistro margine dello sterno debba finire, giacchè la natura ha voluto, che il destro polmone coprisse tutte quelle parti del cuore, che dal sinistro margine dello sterno a destra corrispondono. Dietro al qual margine sinistro sì bene il mediastino spesso finisce, che avendo talvolta uno stiletto rasente questo margine introdotto nel petto, esattamente l'ho trovato disceso tra le due lamine dell'anterior mediastino e dall'uno e dall'altro lato da esse lamine coperto. Or se generalmente gli animali muojono restando col seno, e coll'orecchio anteriore del cuore pieni anzi turgidi di sangue più dell'ordinario, e di sangue grumoso o poliposo, che sempre maggior dilatazione e più stabile dee apportargli; la ragion di credere che nello stato di vita e di sanità lo sterno mai non raggiunga l'orecchio e'l seno destro, sì che urtando in essi nel tempo della espirazione obblighi il sangue per la superior cava a risaltar fino al cervello, cresce dall'osservare che neppur li raggiunge quando sono più turgidi e più gonfi, come soglion trovarsi dopo la morte.

IX Non dee però tacerfi una cosa, ch'io credo in questo genere degna d'attenzione: e questa è l'insigne differenza, che passa nello stato, e nella direzione di molte parti del cuore, tra giovani, e vecchi. La quale differenza molta luce può spargere per agevolare l'intelligenza della

diversità, che nel suo movimento dee il sangue subire nelle diverse età dell'uomo: ed in parte servirà ora per confermare, che la discesa qualunque dello sterno, e delle costole in dentro al petto nella espirazione, in niuna età possa sul seno e sull'orecchio anteriore operar tanto che cagioni la risalita di quel sangue venoso sino al capo. E cominciando dal corpo del cuore egli è in vecchiaja più pallido, più floscio, più di callosità per tutte le sue parti esteriori variamente cosperso, men appoggiato, e men sedente sul diaframma che in giovinezza non si mostri. Ed o sia che l'aorta incallita nel tronco gli ceda meno, e resa più corta se l'ritiri in sopra; o che il peso del cuore sia divenuto in vecchiaja minore; o che finalmente, per ciò ch'io creda, afflosciati in vecchiezza i muscoli dell'addomine, e resisi gl'intestini meno elastici, men turgidi, meno elevati, e l'fegato men sugoso, e più cascante, non più sostengano molto in alto il diaframma, e questo in giù cadendo per propria imbecillità, e per difetto di sostegni, non più mantenga sopra di se traverso il cuore, ma in certo modo l'abbandoni, e l'obblighi a restarsene appeso; egli è certo che il cuor si trova e più tirato in sopra, e per la più parte fatto perpendicolare di quasi traverso che prima si trovava. Nel quale stato accade talvolta di trovarlo in giovinezza quando anticiparono i mali quegli effetti svantaggiosi dell'ultima età. La grandezza del corpo del cuore anche in vecchiaja si rende minore; ma quella del destro seno, e dell'orecchio destro più che in altra età molto maggiore. L'orecchio sinistro quasi è chiuso, e l'sinistro seno di capacità assai manca. Il che porta a far conoscere che nelle vene cave sovrabbondi, e si ritiri più di sangue in vecchiaja, e che in proporzione ne passi, e ne appartenga assai meno del solito alle arterie. E giugne ne' vecchi a tal segno la turgescenza del seno e dell'orecchio destro, per l'abbondanza del sangue che in esso è ritirato, ed accolto, che tirato giù dal peso del sangue che rinchiude, la superior parte, e la più libera

del destro orecchio resta molto distratta, e distaccata dal tronco dell'arteria aorta sul quale s'appoggia, ed ha come nicchia propria, e limitata. Della qual nicchia da pochi conosciuta è d'aver molta ragione, sì perchè la natura con eleganza d'artificio l'ha distinta, e sì ancora perchè alcune sue parti son degne di molta riflessione. Prima adunque è da dire, che uscendo l'aorta dal sinistro ventricolo del cuore vergente a destra obliquamente, intorno ad otto linee di distanza dal cuore, è anteriormente a traverso compresa per tutta la sua larghezza da una specie di *barriera ligamentosa* rilevata più o meno, secondo che di pinguedine che aver suole più o meno abbonda. E questo ligamento alla esterior membrana di quell'arteria affisso, è attraversato, secondo la convessità dell'aorta (Tav. XVI, *rr*): e con la sinistra estremità non di rado, lasciata l'aorta, si gitta per qualche tratto su l'anello tronco della polmonale arteria, e sopra questo tronco si disperde, e svanisce. Questa traversa limita come farebbe un argine i confini ove l'estrema superior parte del destro orecchio possa estendersi, non già quando vuota di sangue s'affloscia, e cade, e si riposa sul cuore, ma ben quando il sangue entra più in essa a riempirla. E pare verisimile che possa concorrere ad incitare l'orecchio a sollecitamente contrarsi all'arrivo del sangue che l'abbia ripiena, con certa reazione con cui dee corrispondergli. In alcuni soggetti questo tal ligamento io non l'ho rinvenuto: ed è stata cosa degna d'attenzione che quando questa traversa è mancata, il tronco dell'aorta non l'ho mai veduto rilevato, e gibboso, come esser suole simile ad arteria piena, ma in verità vuota di sangue, e sostenuta da un suo proprio intrinseco, ed ignoto vapore; ma sempre per lo lungo incavato e depresso. Il che mi fa credere che questo ligamento non solo fissi il confine alla distesa del superior cono (Tav. XVI, *iii*) del destro orecchio, ma a guisa d'un arco freni l'anterior parete dell'aorta, e l'contenga a modo, che mantener si debba inarcato,

inarcato, e gibboso, nè cader possa facilmente sopra al pariete posteriore.

X Ma che che sia degli oscuri fini, che la natura possa aver avuti nel mettere codesta barra traversa incontro al superior margine del destro orecchio, giova avvertire, che in vecchiaja tanto questo orecchio con l'annesso seno di sangue abbonda, e sì dal suo peso è giù distratto, che molto da quella barra s'allontana, e molto ancora dalla convessa faccia del cuore, a destra, e verso il dorso inchinando. Dal che opino che tragga origine una insigne mutazion di sito che il seno destro, e la superior cava mostrano in vecchiezza. Perchè quando s'apre dalla parte d'avanti il pericardio, del destro seno nulla non si vede: e pure in uomini di giovane età accanto all'orecchio rilevata e turgida una qualche sua parte (Tav. XVI, ff) sempre si manifesta. Nè il tronco della superior cava ne' vecchi molto scoperto appare a destra della gibbosità, o sia del maggior seno dell'aorta. Che anzi il destro seno dietro il suo orecchio occultato è tutto posteriore, e dorsale; e'l tronco della superior cava dalla molta gibbosità del maggior seno del tronco dell'aorta sopraffatto dietro questa grande arteria quasi tutto s'asconde. Nella quale mutazion di sito dal primo nascer dell'uomo fino all'ultima sua età trovo una progressione continuata. L'infante ha il tronco della superior cava dal tronco dell'aorta sempre distante d'una linea o due; ed in quella prima età il tronco dell'aorta è quasi eguale, e manca di quella soverchievole gibbosità che forma il suo seno maggiore, e che gli sopravviene mano mano cogli anni; e come questa gli v'è venendo guadagna sempre luogo verso la cava superiore: e prima gli si avvicina, poi gli si sovrappone tanto di più quanto di più v'è con gli anni quella sua gibbosità crescendo. Ed in tal modo occupa negli adulti molta parte di quel tronco venoso, ed in vecchiaja finalmente l'occupa, ed occulta tutto. Dal che se la cava superiore comodità ritragga,

E c

ovvero resti incomodata in alcuna parte de' suoi uffizj, altri per ora se 'l vegga. Io ho voluto dir di ciò a solo fine di far più conoscere, che con gli anni l'orecchio, e 'l seno destro del cuore sempre più s'allontanano dal davanti del petto, o sia dallo sterno, e che onninamente non può quell'oslo, nè possono le vicine costole nella espirazione abbassandosi esser la meccanica cagione, onde dal seno, e dall'orecchio destro del cuore il sangue venga spinto a risalire fino al cervello.

XI Che se questa non è certamente la vera cagione onde il sangue della superior cava regolarmente risalga al cervello, uopo è cercarla nel suo vero principio, e riconoscerla da una azion stabile, e positiva, che il seno, e più l'orecchio anteriore del cuore, a questo preciso fine regolarmente costruito faccia nel tempo d'ogni espirazione. Perchè un effetto costante, e regolare dee riconoscere una origine stabile ed ordinata: e trovandosi le risalite del sangue venoso contemporanee a' battimenti del polso, convien dire che la loro forza motrice agisca nello stesso tempo in cui agiscono le arterie. Or questa azione se sia di tutto il sacco anteriore del cuore che comprende l'orecchio, e 'l seno destro, o di una sola di queste parti, merita esame. Io dopo molte ricerche fatte su questi luoghi, e dopo molte e reiterate osservazioni, ed esperienze, ho trovato vero, che questa azion di rispinta venga in ogni espirazione eseguita dalla sola anterior parte del destro sacco del cuore; o sia dal solo orecchio, e non già dalla parte posteriore, o sia dal seno. Il qual seno nel tempo della espirazione si trova in tutt'altro stato che non è quello d'agire per la risalita del sangue venoso fino al cervello. E perchè si vegga come l'orecchio, e 'l seno destro, congiunti essendo, e formando insieme una sola, e comune cavità, sieno non una sola, ed indivisa potenza, ma due potenze diverse e distinte tra loro, concorrenti ad uno stesso effetto, e ad uno stesso fine, ma ciascuna separatamente diretta in modo particolare, giova dichiarar prima la loro naturale posizione,

dalla di cui conoscenza queste verità chiaramente derivano. E primamente è da osservare, che la cava superiore scende nella cavità del pericardio quasi perfettamente perpendicolare (T. XVI, *ee*, T. XVII, *ff*), e la cava inferiore entrando in opposizione nella stessa cavità, v'entra molto obliquamente (T. XVII, *k*) venendo da dietro in avanti; a tal modo, che l'asse della superior cava con l'asse della cava inferiore dove s'incontrano fanno insieme un angolo ottuso di circa 125 gradi. Il qual angolo ha la sua divergenza verso la spina, e la convergenza riguardante lo sterno. Da ciò deriva, che nel destro seno del cuore due lave di sangue entrano in opposta direzione tra loro, una che piomba a perpendicolo dalla cava superiore, ed un'altra che entrando per di sotto l'attraversa, dalla cava inferiore. Io non credo andar errato, se queste due lave consideri come due correnti, che con direzione tra loro in molta parte contraria entrino impetuose nel destro seno del cuore: e se dica che mostrando queste due lave d'esser dirette a passarsene nel destro ventricolo del cuore per quindi far tragittare il loro sangue nell'arteria polmonale, la corrente inferiore sia meglio della superiore a portata di ciò conseguire. Perchè l'asse della vena cava inferiore, e l'intero orifizio con cui s'apre nell'ima parte del seno, sono sì ben messi rimpetto, e sì ben corrispondenti con la porta venosa del destro ventricolo del cuore, e sì vicini l'uno all'altro, che evidentemente si conosce l'impeto della sua corrente dover menare il sangue dirittamente a quella porta, e per essa al destro ventricolo del cuore. Ma la corrente che scende a perpendicolo dalla superior cava dee alla corrente inferiore, quandochè si incontrino, attraversandola, tagliare in gran parte il cammino, o infrangerlo almeno e debilitarlo. E da ciò appare che le due opposte correnti, ch'entrano nel destro seno, si combattan tra loro, a solenne svantaggio della regolata, e placida entrata del di loro sangue nel destro ventricolo. Anzi chi ben riflette, ed esamina lo stato naturale di questi

luoghi, dee confessare, che la corrente superiore se scende libera nel destro seno del cuore, dee nuocere al progresso della corrente inferiore non solo perchè gli attraversi il corso, ma anche perchè se gli offra di fronte, ed a modo da dover molto impedire la sua libera salita, e da invaderla, almeno in parte, fin dentro la cavità della stessa vena cava inferiore.

XII Le quali cose se nello stato naturale de' luoghi, e nell'ordinario corso della circolazione, accadessero, dovrebbero senza dubbio molta traversia, e sconcerto molto arrecare al libero cammino del sangue delle due vene cave verso il cuore. Ma per ammirabile provvidenza della natura sicuramente non accadono. *E le due grandi correnti del sangue venoso, con quel meccanismo che sarà ora dimostrato, nel destro seno del cuore non si collidono; e senza urtarsi vicendevolmente passano per la più parte, in tempi diversi al destro ventricolo del cuore, e separatamente vi portano ciascuna il suo sangue.* Parrà questa asserzione, io son sicuro, prima che con chiare, ed evidenti prove non resti dimostrata, un altro paradosso: ma si troverà certamente solida e vera, dopo che si sarà conosciuto il sorprendente artificio che la natura ha messo in quel luogo del destro seno, ove l'incontro, e la collisione delle due correnti del sangue potrebbe accadere. Artificio, che in mezzo all'esame, che da tanti, e tanti valorosi uomini del cuor si è fatto, non dovea restare occulto; o se fu forse una volta subodorato, non dovea subito rimaner negletto, e per mancanza di nuove, esatte e continuate osservazioni dimenticato. Il che ha dato gran remora alla intelligenza di questo nobilissimo articolo della dottrina della circolazione. Prima però ch'io dica di questo grande artificio ciò ch'è degno d'esser saputo, uopo è avvertire, che uomo non creda mai poterlo ravvilare, e riconoscere, se non esamini queste cose nel cuore lasciato intatto, e nel suo natural sito dentro del petto. Chi volesse in un cuore svelto di mezzo a' polmoni codesto artificio compiutamente osservare, e conoscere i

precisi rapporti de' suoi ordigni, ed i suoi maravigliosi effetti finalmente comprendere, incorrerebbe nel caso in cui per simile ragione deggiono esser incorsi molti grandi uomini, di non conoscerlo giammai, e di restarne esattamente all' oscuro. Per fare adunque che nel destro seno del cuore, in cui le due grandi correnti del sangue venoso s'immergono, essendoci una sola, e continuata cavità, effettivamente s'impedisca l'incontro delle opposte correnti, e sien queste obbligate senza urtarsi a passar divisamente nel destro ventricolo, ed in tempi diversi, tien la natura, durante la vita, in quella parte del seno, che è tra la porta venosa del destro ventricolo, e la base della superior cava, posteriormente elevata un' *isola*, che dalla posteriore, e sinistra parte del seno innalzandosi s'erge, e viene avanti tanto che occupa il passaggio, che tra l'una, e l'altra cava potrebbe ivi rimanere. E l'occupa a tal modo, che s'avvicina, o tocca l'interior faccia del destro orecchio quasi nel suo di mezzo. Così applicandosi a quest' *isola* l'interior faccia dell'orecchio destro per la sua parte di mezzo, resta divisa in due parti, una superiore al contatto dell' *isola*, ed un'altra inferiore. La superiore comprende coll' *isola* uno spazio, che è tra la superiore metà dell'orecchio, la superior parte dell' *isola*, e l'orifizio della superior cava. L'inferiore un' altro spazio copre, che tra l'orifizio della inferior cava, e la porta venosa del destro ventricolo del cuore si ritrova al di sotto dell' *isola*, e nella inferiore metà del seno. In tal modo la corrente superiore del sangue nello spazio superiore del seno entrando, e nell' *isola* imbattendosi, che da ampia base s'erge convessa verso il di mezzo del destro orecchio, terminando ivi la vetta gibbosa, ed ottusa, in vece di scendersene verso il fondo del seno, e portarsi con impeto contro la corrente inferiore, dechina sdruciolando come per un piano inclinato contro la superior parte dell'orecchio disposta dalla natura in singolar maniera a riceverla.

XIII Ma prima di dire ciò che avvenga alla deviata corrente superiore capitando nella superiore parte del destro orecchio, che la natura a questo fine ha fatta notabilmente concava, ed attiva; e come ciascuna delle due correnti passi al destro ventricolo in diversi tempi, ed alternativi tra loro; e se talora il sangue delle due correnti incontrar si possa, e subire mescolanza; prima, dico, di tutto ciò, bisogna dichiarare donde codest'isola abbia principio, ed in qual modo sia prodotta, e se sia stabile, e ferma cosa, ovvero soggetta ora ad esserci, ed ora a scomparire. Senza la notizia delle quali cose, malagevole ed oscura rimarrebbe la spiegazione sì del passaggio, che in distinti tempi, ed alternativi, hanno le due correnti al destro ventricolo del cuore, come della maniera onde nel tempo della espirazione la corrente del sangue superiore vien rispinta per la superior cava al cervello. Nasce adunque nella superiore e sinistra parte del destro seno l'isola già detta, prodotta da una estuberanza che lo stesso pariete posteriore, e sinistro di quel seno forma, cedendo all'urto, ed alla spinta che gli viene dal sangue onde si fa turgido il seno sinistro del cuore dietro questo posterior pariete del destro seno situato. A tal che quando il sinistro seno di sangue è turgido, come è sempre nel tempo della espirazione, per lo scarico che in esso seno allora più fanno le polmonali vene; nel sito traverso che ha il cuore, il peso, e l'impeto di tutto quel sangue, che in tal seno è raccolto, gravita, e fa tal urto sopra quel pariete posteriore del seno destro, che l'obliga ad esturbare contro l'interior faccia del destro orecchio, e formar l'isola già descritta. Dal che risulta molto chiaramente, che trovandosi il sinistro seno o scarso di sangue, come nella ispirazione avviene, o vuoto, come in un cuor reciso, e separato dalle vicine parti sempre si trova, l'isola scompare, nè di essa nel destro seno neppur segno rimane. E tanto meno l'isola rileva quanto è minore la quantità del sangue in quel seno adunata, come è ne' vecchi; o quanto più in basso ed in

dietro il seno è distratto, come in ogni inspirazione accade, in cui i polmoni con distendersi verso basso, e scendere verso il diaframma, sì le polmonali vene distraggono, che resta con esse il sinistro seno ancora distratto, tirando a se ed abbassando il posterior parete del destro col quale è unito. Quest'isola non è dunque nella struttura delle parti del cuore una parte stabile anch'essa, ed organizzata, ma è un *accidente* del destro seno dalla natura però, mentre abbiain vita, nel tempo della espirazione stabilmente procurato con altissimo disegno, e sostenuto secondo il bisogno con adattati mezzi a quest'uso. E per ciò è un impossibile fisico poter la minima traccia di quest'isola trovare ove la ricerca si faccia o in un cuore svelto dal petto, o in un petto da cui sieno stati svelti i polmoni, o finalmente in soggetti ne' quali le invincibili resistenze, che i polmoni hanno opposto al sangue del destro ventricolo, faccian trovar dopo la morte vuoto il sinistro seno. E portando io ferma opinione, che l'isola ch'io descrivo sia quella stessa stessissima cosa che l'Inglese anatomista Lower fino dal 1669 chiamar volle *tubercolo* (1) del destro seno del cuore, osservo con rincrescimento, che questo valentuomo non abbia a tempo ed opportunamente avvertito sì l'instabile condizione di questa parte, che le cagioni, che esser la facciano, e vicendevolmente la facciano scomparire. La qual cosa se fatto avesse, non avrebbe per avventura l'esistenza di questo tubercolo sofferto tanto contrasto da' posteriori osservatori. Certamente non v'è oggi anatomista che quel Loweriano tubercolo riconosca esistente, e non poco dee aver contribuito a questo comune inganno l'aver il Lower falsamente asserito che questo tubercolo nasca da grasso ammassato a quest'uopo dietro al destro seno; quandochè grasso ivi la natura mai non ha messo, o se tra la base della superior cava, e l'aorta

(1) *De Corde cap. I.*

alcun poco v'è di grasso, è troppo lontano dall'isola: e se Lower avesse voluto impiegarci un poco di diligenza, e d'attenzione, l'avrebbe evidentemente conosciuto. Il modo adunque da poter vedere l'isola e pressamente è recidere col taglio intorno intorno tutto il detto orecchio, ed estrarre di dentro al seno, che così si scopre, con diligenza, e senza molto premere le vicine parti, tutti i grumi, ed ogni altro sangue ivi rinchiuso. Nettato il seno, l'isola si vede chiaramente, e se con una lancetta quest'isola si penetri, si vedrà subito il sangue del sinistro seno in cui la ferita si trova penetrata, escir fuori, ed in ragione della sua uscita l'isola abbassarsi. Lo spazio intanto, che l'isola comprende è tanto esteso, che quasi occupa tutta la superiore posterior parte del seno destro: perchè tutta la fossa ovale, il suo di sopra, tutta la fossa coronaria, sono in essa compresi; i quali siti dalla turgidezza del sottoposto sinistro seno restano elevati. Ed io ho sempre, e costantemente osservato, che ferita l'isola, massime nel suo centro, e per la ferita introdotto trasversalmente uno stiletto nel seno sinistro, questo stiletto è dirittamente penetrato fin nel sinistro orecchio, e per lo più è passato sino alla sua punta. Il che fa conoscere che l'orecchio sinistro è in perfetta opposizione col centro dell'isola. Anzi il sinistro orecchio si diametralmente opposto all'isola corrisponde, che se l'orecchio sinistro o in tutto o in parte si recida per l'apertura che se gli fa introducendo uno stiletto, questo dirittamente passa sino alla vetta dell'isola.

XIV E' dunque manifesto che la corrente superiore del sangue venoso entrando nel tempo della espirazione, in cui l'isola è elevata, nel destro seno del cuore, non possa scender libera sino alla parte inferiore del seno ad incontrarsi con la corrente inferiore, ma dall'isola, che in mezzo al seno se gli oppone, resti impedita, ed obbligata a declinare come sdruciolando in avanti nella conca (Tav. XVII, *ecce*) del destro orecchio. Ma il destro orecchio è sì lacertolo,
ed

ed irritabile, e tanto d'ogni nuovo, ed impetuoso contatto insofferente, che non può quell'urto ricevere, ne quel peso di sangue, senza commoversi all'istante, e senza procurare con una violenta contrazione, e stringimento di discacciarnelo. Si contrae dunque, e la respinge dandogli quella direzione di respinta, che esattamente corrisponde alla direzione dell'urto comunicatogli da forti, e potenti lacerti carnosì che in quella tal sua conca superiore interiormente si trovano. E per ciò questi suoi lacerti dalla natura sì sono stati congegnati nella conca, e disposti, che movendosi, e contraendosi, spinger deggiono da sotto in sopra la superior corrente, e cacciandola da se, rimendarla, con quanta forza s'abbiano, per la superior cava verso il capo. E questa respinta fa montar in alto, e retrogradar la corrente fin che la forza di gravità del sangue non la vinca, obbligandola a ripiombare di nuovo sull'orecchio. Così alternativamente sale e discende dalle stesse forze combattuta, fin che ritorni l'inspirazione, che abbassando e spianando l'isola, il bipartito seno riunisca, e comunichi. La qual cosa s'intenderà manifestamente dopo aver esposta l'elegante, e ben disegnata struttura interna del destro orecchio: struttura che comunque da valorosi osservatori con diverse descrizioni sia stata in parte illustrata, in parte oscurata, potrebbe stare che posta sotto questo nuovo punto di vista, qual è di conoscere come vaglia in tempo d'expiratione a respingere nella superior cava il sangue, che in essa si trova, da sotto in sopra, dia e lasci di se più facile idea, e più chiara. E per ciò fare bisogna cominciare dal dire, che il tronco della cava superiore entra a destra per la sommità del pericardio entro il di lui cavo, e vi scende per circa quattro pollici quasi cilindrica. E sì poco nella fine della sua discesa cresce il suo lume, che il diametro della cava nella sua prima entrata nel pericardio, si trova essere al diametro, che ha ove finisce coll'aprirsi nel destro seno del cuore, come 18 a 19. Ove inferiormente la cava

superiore ha fine comincia il destro seno, che è come un ventre ovale messo di sotto in sopra perpendicolarmente a destra del cuore, e termina sopra la base del pericardio. In questa fine inferiore (Tav. XVI, g) si trova meno stretto, e vi riceve la inferior cava (Tav. XVII, k), che con l'estremità del suo gran tronco, trapassato avendo il diaframma appena, con l'inferiore estremità del seno adeguatamente s'innesta. E paragonando il diametro delle due cave, che nelle due opposte estremità del seno si aprono, trovo il diametro della superiore (Tav. XVII, hh) essere al diametro della inferiore (Tav. XVII, k), come 9 a 12, o ha come 3 a 4. A mirarla da fuori la superficie di questo seno si trova molto unita, e liscia; ma tutta la sua faccia anteriore, che si presenta la prima aprendosi il pericardio, escresce da sopra in sotto a guisa di borsa di diversa capacità, secondo che son varj i soggetti, e secondo che il cuore in queste sedi alla piena del sangue più di distrazione o meno si trovi d'aver sofferto. Questa anterior borsa del destro seno è quella parte, che si chiama *orecchio destro*: del quale orecchio niuna parte del cuore ha nel petto sito più anteriore. L'esterna apparenza è la prima coia che fa discernerlo dal seno, che lo produce: una superficie che sembra interrotta, e disuguale, ed un colorito per la maggior trasparenza di molti suoi luoghi, e per la struttura lacertosa che ha, più carico, e quasi violaceo, lo disegnano apertamente. E la sua figura somiglierebbe perfettamente un mezz'ovo diviso per la sua lunghezza, se nelle due estremità non avesse delle considerabili escrescenze. Perchè dalla estremità superiore produce a guisa d'un capuccio sciolto, e libero d'intorno per la lunghezza d'un buon pollice, che per gli arricciati suoi margini pare molto ornato, e termina inchinando a sinistra con una o due punte più acute. Io lo chiamo il *cono superiore* (Tav. XVI, iii) dell'orecchio destro. La base del qual cono forge ampia dal di mezzo dell'orecchio, ed insensibilmente

estenuandosi s'erge fino all'apice. E con la inferiore estremità molto più larga forma l'orecchio destro un fondo di sacco staccato, e pendolone, che poggiando sopra la base del pericardio asconde dietro a se totalmente l'entrata della cava inferiore. Chiamo questo fondo del destro orecchio il *lobo inferiore* (Tav. XVI, k g) per certa analogia d'attribuiti con l'orecchietto dell'organo dell'udito. Questo lobo è comodamente adagiato in un incavo, che sopra al fegato, ivi immediatamente al diaframma sottoposto, si trova a quest'uso, restando quivi il fegato tanto da questa parte del cuore distante, quant'è appena la doppiezza del frammesso tendine del diaframma, e del congiunto pericardio. Il cono superiore tutto cade, e riposa libero nella nicchia, che è tra il ligamento celluloso, ed adiposo che attraversa anteriormente il tronco dell'aorta, e la base a destra del cuore. Nella qual nicchia ho spesse volte trovato una o due pendenti e libere borse di grasso atte a dare molto soffice appoggio al cono superiore; che ivi entro bene spesso giuoca.

XV Ma la faccia interna di tutto il destro orecchio io credo che debba esser distinta in due parti dalla natura stessa di forma, di sito, di struttura divise. Perchè la metà superiore che comprende tutta l'ampia base che va nel cono a finire è tanto singolarmente, e costantemente incavata, e circonscritta, che dall'altra metà che resta inferiore, e discende fino al lobo, è chiaramente diversa. La prima delle quali protegge la metà superiore del seno che è tra l'isola, e l'orifizio della superior cava, e la seconda resta incontro l'altra inferiore metà, che è tra l'isola, la porta venosa del destro ventricolo del cuore, e l'orifizio della vena cava inferiore. E quando l'orecchio si distacca dal cuore tagliando la lor congiunzione a sinistra, e portando il taglio (Tav. XVII,) dalla base del cono infino al lobo, rovesciandolo a destra s'apre tutto il seno, nella concava faccia dell'orecchio, chiaramente si distinguono i confini

dalla natura stabiliti tra queste due parti. Perchè la metà superiore è tutta come una *conca* (Tav. XVII, *cccc*) formata di figura ovale, che dalla metà dell'orecchio s'erge per la sua lunghezza verso il cono: e la metà inferiore resta più elevata, e più piana. E di tutte queste due parti essendo l'interna struttura di lacerti muscolosi strettamente fornita, ha anche la natura per marca irrefragabile d'una stabile distinzione fra queste due metà, data molto diversa direzione a' lacerti dell'una da que' dell'altra. Perchè la conca ha i suoi lacerti nati e finiti dentro di se stessa, e disposti in maniera che formano un bel muscolo entro al suo seno. E'l centro di questo muscolo da cui come raggi tutti i lacerti partono, che per l'interna concava superficie della conca si distendono, esce dal mezzo in sopra del margine anteriore dell'ostio venoso del destro ventricolo ben carnuto sempre e pieno, e d'un sol pezzo unito, e non di rado più che non il suo resto biancheggiante, massime se sia stato tenuto alcun tempo a macerarsi nell'acqua. E nella infinita varietà ch'io trovo nella grandezza, nella direzione, e nelle forme di tutte le parti del cuore ne' diversi soggetti della specie umana, a modo che una perfetta simiglianza, e corrispondenza, nè ne' feti, nè negli adulti tra due soli soggetti, dopo tante osservazioni, non ho mai potuto fin oggi riconoscere, anche questo centro del muscolo della conca del destro orecchio ne' diversi soggetti diversamente si mostra. Tra le quali diversità spesso una ne occorre d'elegante prospetto, ed è che talvolta quel centro carnoso dall'indicato suo principio a guisa di piramide si stende in mezzo alla conca, da' lati della quale piramide a guisa d'una palma a dritta, ed a manca escono i lacerti, che verso il destro margine della conca ordinatamente si portano. Tutti questi lacerti corrono da sinistra a destra obliquamente in sopra, verso il destro pariete del seno, non già a guisa de' denti d'un pettine, come altri ha creduto, paralleli, ma prima divergenti, poi verso la fine alquanto convergenti. Io chiamo *muscolo della*

conca (Tav. XVII, *eeee*) del destro orecchio del cuore quest'ordine di lacerti tanto singolare . E chiamo *bicipite del destro orecchio* l'altro muscolo che rimane, de' di cui due ventri uno è superiore (Tav. XVII, *cc*) ed al cono appartiene, regolando i suoi moti; e l'altro è inferiore (Tav. XVII, *dddd*) ed alla inferior metà dell'orecchio è addetto. Questo ventre inferiore ha maggior grandezza, più nerbo, e lacerti in tutt'altra direzione formati. Questo muscolo ha il suo principio carnoso a destra, ed esce molto dall'alto di sotto al cono (Tav. XVII, *ccdddd*). Scende con un forte e ben carnuto lacerto tra l' destro margine della conca, e del seno, e dopo aver cinta tutta la linea, che a destra, ed inferiormente termina la conca, si dilata in molti, e grossi, e spessi lacerti, che dalla comune origine partendo passano divergenti a stendersi e ad occupare tutta la inferiore metà dell'orecchio infino al cuore. Ed anche esteriormente considerato l'orecchio, e con diligenza esaminato nel confine delle due parti che nella sua interior faccia si chiaramente si distinguono, ha sovente da sinistra a destra una bianca fascia obliquamente segnata larga di due in tre linee, che mostra come i limiti tra le due metà. Fascia che talvolta inchina al giallo per certa sottile porzion di pinguedine che sotto l'esterior membrana dell'orecchio in quel sito si trova. Chiamo questa fascia obliqua, quando sia manifesta, *linea bianca* del destro orecchio. In tutti gli spazj che sono tra lacerti sì del muscolo della conca, che del bicipite, da' quali due muscoli tutta l'interior struttura del destro orecchio è compresa, fa la natura uscire da' lacerti maggiori de' piccioli lacerti, i quali sotto la membrana che quegli spazj esteriormente copre, distesi, rendono que' fondi esteriori più resistenti, ed aggiungono sussidj alla forza motrice de' lacerti maggiori perchè resistano alla piena impetuosa del sangue con più consistenza ed energia.

XVI Da tante ricerche fin qui fatte, e descritte per mettere nel più chiaro aspetto, e per istabilire sopra certo

fondamento la ragion positiva onde l'orecchio destro, e l' seno dalla natura formati si trovino per poter dare alle due opposte correnti del sangue venoso entrata separata nel destro ventricolo del cuore in tempi diversi, e successivi, senza collidersi fra loro, e dando l'una all'altra tempo, e comodità di passare, molto apertamente si rileva quanta economia la natura impieghi nel dirigere al cuore il sangue venoso, e come a questa tanto ben intesa direzione pretegga, e dia regola la respirazione. Allorchè l'uomo inspira, e trae l'aria nel petto, il diaframma scendendo verso l'addomine da dietro in avanti schiaccia e comprime il sottoposto estremo tronco della cava inferiore, e l' suo estremo orifizio che s'apre nel fondo del seno destro opprimendo so chiude. La valvola Eustachiana che dentro quest'orifizio anteriormente si spande, ottura qualunque residuo di questo orifizio non sia rimasto dal diaframma perfettamente chiuso. L'isola si appiana, e toglie ogni argine che la corrente superiore del sangue incontrar possa nel passare al dentro ventricolo. Così la corrente superiore piomba libera, e quasi sola in tutto il cavo del seno, passando, quanta ne può il ventricolo ricevere, per la porta venosa. Alla inspirazione sollecitamente l'espiazione succedendo l'isola s'eleva, che il cavo del seno in due divide; l'inferior cava dal ritorno in sopra del diaframma si rimette in libertà dando rapidamente al suo sangue libero passo al cavo inferiore del destro seno, e direttamente per l'opposta porta venosa al destro ventricolo, e si mena seco, e si mescola qualunque residuo di sangue della corrente superiore nel tempo della inspirazione in fondo al seno si trovi rimasa. E ne' due tempi che l'espiazione compongono segue la maggior cava a scaricarsi del suo sangue, mentre il sangue della cava superiore è detenuto col va e vieni dal cuore al capo, e dal capo al cuore. Ed è sorprendente come i due muscoli dell'orecchio destro in un tempo stesso stiano in azione; quello della conca spingendo la superior corrente da sotto in sopra, e l'

bicipite menando la corrente inferiore da dritta a manca nel ventricolo destro. Ciò fa comprendere che la corrente superiore senza aver bisogno d'ajuto del destro orecchio, e forsi in tempo del suo riposo, guidata dalla propria gravità, nel destro ventricolo si spinge e passa: e che la corrente inferiore, come più pigra, e contro la propria gravità salendo dell'azion dell'orecchio abbia bisogno per ben entrare nel destro ventricolo. Sono adunque gli orecchi del cuore due cuori impellenti per le vene, come i due ventricoli son due cuori per le arterie. Ma il sinistro orecchio picciolo, e meschino, a quali vene appartiene? Sicuramente al sinistro seno, ed all'isola che da questo seno s'eleva nel seno destro, e che dall'azione del sinistro orecchio sincrona col destro, e con le due grandi arterie, acrona col cuore, vien prodotta, e sostenuta.

Spiegazione delle Tavole.

Tavola XVI.

Rappresenta scoperto nella natural sua situazione che ha nel petto il cuor d'un giovane, morto di ferita, che gli troncò l'iliaca sinistra, e l' rappresenta di grandezza naturale. Il pericardio è aperto avanti da cima a fondo con un lungo taglio perpendicolare vicino al mediastino, ed un altro taglio obliquo in fuori che dalla base scende al mucrone a fin di mettere in propetto il cuore umano, ed in esso mostrare la posizion perpendicolare del suo dextro orecchio con le sue aderenze. Il corpo del cuore è un pò disceso a sinistra per lasciar più distinti i grandi tronchi sanguiferi sopra, ed a destra; ed un pò voltato in dietro.

aaa. Parti del pericardio, che cuoprivan il davanti del cuore, per lasciar in vista il cuore nel proprio suo sito, rovesciate.

bb. Base del pericardio aderente al diaframma lasciata scoperta dalla faccia piana del cuore menata un pò indietro.

c. Apice del pericardio corrispondente all'apice del cuore.

dddd. Corpo del cuore.

ee. Vena cava superiore.

ff. Parte del dextro seno del cuore visibile dal lato del mediastino.

g. Estremità inferiore del seno dextro sotto al lobo dell'orecchio, che riceve il tronco della grande cava inferiore.

hhhh. Il grande, o sia il dextro orecchio del cuore.

iii. Il cono superiore libero del dextro orecchio.

k. Il lobo, o sia la libera inferiore estremità del dextro orecchio.

III. La

- l l l.* La faccia esteriore dell'orecchio convessa, e levigata, benchè a primo aspetto sembri ineguale per la trasparenza dei sottoposti lacerti carnosì.
- mmmm.* Parte anteriore della faccia convessa e superiore del cuore, che tien sotto di se il ventricolo destro, o sia anteriore.
- n n n.* Arteria polmonale, che esce dalla sommità posteriore del ventricolo destro salendo da destra a sinistra avviticchiato al tronco dell'aorta che gli passa sotto.
- o.* Luogo ove l'arteria polmonale, esce dal pericardio per passarsene a' polmoni.
- p.* Ramo dell'arteria polmonale, che per dietro al tronco dell'aorta, e della cava superiore, passa al polmone destro.
- q q q q.* Tronco dell'aorta che esce dalla sommità del ventricolo sinistro del cuore, e sale per uscire dalla sommità del pericardio, col tronco dell'arteria polmonale un poco attorcigliato.
- rr.* Ligamento trasversale celluloso adiposo del tronco dell'aorta.
- s s.* Distanza fatta nascere tra l'aorta, e la cava superiore che naturalmente sono in contatto, col trarre un poco il corpo del cuore a sinistra, a fin di discernere i loro limiti, e di far vedere i luoghi sottoposti.

Tavola XVII.

Presenta il cuor d'un uomo di circa sessant'anni morto di ernia incarcerata, e cancrenata. L'orecchio destro è perfettamente distaccato dalla parte anteriore, e superiore del cuore per vedere aperto il seno destro, e la struttura lacertosa della faccia interna del destro orecchio.

- a a a a.* Estensione intera della interior faccia del destro orecchio.
- b b b b.* Luogo del taglio che l'ha distaccato dalla unione col cuore.
- c c.* Ventre superiore del bicipite dell'orecchio.
- d d d d.* Ventre del bicipite, inferiore.
- e e e e.* Muscolo della conca.
- f f.* Seno destro.
- g.* Luogo ove più l'isola s'eleva, dietro al quale è il seno sinistro del cuore.
- h h.* Sboccatura nel seno destro della cava superiore *i i*.
- k.* Sboccatura della cava inferiore.
- l.* Valvola d'Eustachio intiera, e non forata come sovente s'incontra.
- m.* Orifizio della gran vena coronaria.
- n n.* Principio della valvola tricuspide posteriore.
- o o.* Sue cordelline tendinose.
- p p.* Principio del ventricolo destro del cuore aperto.
- q q.* Tronco dell'aorta.
- s s s s.* Parti di pericardio rovesciate.
- v v v.* Corpo del cuore.



XII.

O S S E R V A Z I O N I

SUL *CYTINUS*, SULLA *STELLERA PASSERINA*
E SULLA *CERATONIA*

DEL PENSIONARIO DON ANGIOLO FASANO

Comunicate alla R. A. l'anno 1781.

E Gli è gran tempo che io cercava opportuna occasione da esporre al mondo letterario alcune poche mie osservazioni su quel ramo di storia naturale che Botanica è appellato. Or quale più opportuna e più bene avventurosa offerir mi si poteva di quella, che questa R. Accademia, mercè la sana provvidenza del nostro Sovrano istituita, oggi mi presenta? Certo che altra niuna. Esporrò dunque ora ben volentieri a questa rispettabile adunanza, e conseguentemente al pubblico tutto, le Osservazioni da me fatte di alcuni nuovi caratteri scoperti sul *Cytinus*, sulla *Stellera passerina* e sulla *Ceratonia*, il sistema sessuale di Linneo seguendo.

Mentre io nell'anno 1774 dimorava in Pisciotta terra posta sulla cima di una collina lungo il mare, tra l'Alento e Capo-Palinuro, ebbi la sorte di scoprire nelle predette piante i nuovi caratteri, che a suo luogo si esporranno. Ne feci allora partecipe il nostro Collega il Sig. D. Niccolò Pacifico; e nell'anno seguente gli mandai di là le piante fresche del *Cytinus*, affinchè fosse stato egli parimente

testimonio di vista di quanto di questa bella pianta io gli aveva per lettere significato. Si ritrovava in quel tempo in qualità di viaggiatore naturalista in questa capitale Adolfo Murray, il quale essendo andato a fare una visita al Pacifico, ne fu egli opportunamente anche ocular testimonio, mercè la gentilezza del dotto nostro collega, siccome questi poi per lettere me n'avisò.

Questa graziosissima pianticella, per gli caratteri di cui la natura l'ha particolarizzata, allogar si dee nella classe *Monoecia Gynandria* ove anzi ivi forma il nuovo ordine *Dodecandria*, ed in conseguenza un genere tutto nuovo. I caratteri di *Monoecia Gynandria* sono in essa di condizione tale che non fanno equivoco a cuno. E quando mai si stimasse, giusta il sentimento oggi di alcuni valentuomini, mandarla nella rispettiva classe *Dodecandria*, pare essa per gli caratteri che possiede meriterà sempre il luogo di nuovo genere. Resterà in tanto a ciascuno l'arbitrio di allogarla ove egli stima più a proposito: io l'allogherò nella *Monoecia Gynandria*, non ancora avendo bastanti ragioni, a misura del mio talento, da rimaner persuaso che le quattro classi *Gynandria*, *Monoecia*, *Diocia*, *Poligamia* nel sistema sessuale sieno superflue, importune e inutili. Quante volte la natura ha voluto quelle quattro famiglie particolarizzare per caratteri proprii, e con ciò diversificarle e separarle dalle altre, io non intendo per quai motivi si abbiano da supprimere, rimescolando generi e specie, colle rispettive classi e generi. Picciole accidentali aberrazioni, che ben si possono così dire, di cagioni straordinarie, che nelle altre classi si osservano sulla fruttificazione, non ei devono far lasciare di veduta, ed abbandonare l'ordinario costante ordine della natura, e con ciò rimescolar le classi che son opera di ordine di natura. Non è qui luogo di discorrere a lungo di sì delicato punto; e forse altrove avremo occasione di esaminarlo. Così dunque la *Stellera passerina* sarà situata nella *Poligamia*, e la *Ceratonia* rimarrà nella sua classe; ma non perciò si

toglierà a chi altrimenti stimasse, l'arbitrio di farne quell' uso che egli vuole. Veniamo ora a darne le descrizioni sì generiche che speciali; avvisando che non avendo oggi la Botanica i termini suoi per le fatiche de' dotti Botanici in altra lingua più proprii che nella latina (quando in greco non si volesse scrivere) e che volendo eseguirlo in italiano, bisognerebbe durar fatica per formare e definire i vocaboli, il che nel nostro linguaggio richiederebbe lunghe fatiche, ed il consenso di molti; perciò le descrizioni si faranno da me latine per renderle più facili a comunicarsi a chi ignorasse il linguaggio italiano. Adunque

Cytinus Linn., et Nobis; Hypocistis Turnef, Monoecia Gynandria Dodecandria.

Flores Masculi et Fœminei in eadem planta in fasciculum una collecti.

Masculi medii et numerosiores

Caracter essentialis

Masculi

Col. Involucrum diphyllum

Perianthium monophyllum, tubulato-campanulatum.

Corol. Nulla nisi Perianthium

Antheræ sexdecim circum apicem. Styli sessiles

Fœminei.

Col. Involuerum diphyllum.

Perianthium monophyllum, infundibuli forme, superum.

Corol. Nulla nisi Perianthium

Peric. Bacca infera, octolocularis polysperma.

Utrisque rubus calycis sive Perianthii in cellulas sive

Nectaria quatuor in longum divisus; stylo intermedior

Glandula quatuor, singula singulis cellulis ad basim styli adnatæ.

Caracter naturalis

Flores Masculi

Col. Involucrum diphyllum, perianthio brevius, foliis oppositis, adpressis, subcymbiformibus carinatis.

Perianthium monophyllum, coloratum, tubulato campanulatum, subcoriaceum. Tubus subinflatus: limbus erecto-patulus, quadripartitus, laciniis subovatis.

Corol. *Nulla nisi Perianthium*

Nectaria quatuor, sive Tubus Perianthii in cellulas quatuor in longum divisus in crucem dispositas quæque sub laciniis; dissepimentis stylo intermedio junctis. Glandulæ quatuor, magnæ, reniformes, coloratæ, singulæ cellulis singulis basi styli adnatæ

Stam. octo. *Filamenta nulla: Antheræ sexdecim oblongo teretes, bivalves: binæ segmentis singulis octofidi apicis styli sessiles, bivalves, infra stigma.*

Pist. *Perianthio brevius: Germen omnino nullum: Stylus cylindricus, rudis; apex majusculus, subovatus, octofidus, segmenta bistriata: Coronula octodentata, acuta, Stigma repræsentans.*

Fæmunci grandiores.

Fasciculum masculorum ambientes

Cal. *Involucrum diphyllum perianthio brevius, foliis oppositis, adpressis, subcymbiformibus, carinatis, ima parte angustatis et Germini adnatis.*

Perianthium coloratum, monophyllum infundibuliforme: tubus cylindrico-tetragonus, rudis, angulis inferne inflatis. Limbus erecto-patulus, quadripartitus, laciniis obtusis.

Corol. *Nulla nisi Perianthium*

Nectaria et Glandulæ ut in manibus.

Pistil. *Perianthio brevius: Germen inferum. Stigma majusculum, capitatum, vertice depræso, octofidum; stris compressis, convexis.*

Peric. *Bacca magna calyce coronata, infera, glubosa, octocostata, costis quatuor alternis obscuris; octolocularis.*

Semin. *Numerosa, minuta, subrotunda, vesiculis gummi-resina plenis nidulantia: Plantæ huic omnia sero una cum ipsa junctim marcescentia; salvis seminibus,*

Observatio

Numerus *Antherarum*, segmentorum apicis *styli*, partium *stigmatis* simul quarta parte major quandoque in masculis.

Tabul. XVIII Fig. I Explicatio

- | | |
|--|--|
| a. Flos Fæmineus | glandulis basi <i>styli</i> adnatis |
| b. Involucrum diphyllum parte inferna adnatum Germini. | o. Folium separatum flores interdistinguens |
| c. Perianthium | p. Stylus auctus |
| d. Germen inferum | q. Flos Fæmineus maturus |
| e. Folium involucri separatum | r. idem |
| f. Folium interdistinguens flores | s. idem limbo perianthii spoliatus |
| g. Stylus cum stigmate | t. Involucrum diphyllum bacca parte inferna adnatum. |
| h. Flos masculinus | u. Bacca medio transversim dissecta octolocularis |
| i. Involucrum | v. Semen |
| k. Stylus | x. Tubus perianthii in cellulas quatuor in longum divisus sive Nectaria. |
| l. Antheræ circa apicem <i>styli</i> sessiles | |
| m. Coronula octodentata stigma representans. | |
| n. Fundus tubi perianthii cum | |

Descriptio

Radix longa plus minus lineas duas, lata fere tantundem; lignosa, verrucæ similis, radicibus *Cisti* inserta.

Caulis clavatus, palmaris, sesquipalmaris, plerumque subterraneus, uno florum fasciculo extante ab imo foliosus, flavescens, fragilis, succulentus, ut planta tota.

Folia imbricata squamisimilia, fere linguiformia, adscendendo longiora tenuiora, eroso-denticulata, glabra subterranea sordidè pallescentia; extantia medio deorsum lutea, sursum late chermesina, oris supremis plerumque ustulatis.

Flores in fasciculum terminalem collecti, lutei, hispiduli. Masculi medii vix eminentiores; duplo circiter numerosiores, minores, vix pedunculati. Fæminei sessiles fasciculum masculorum ambientes. Omnes interdistingui foliis ipsis Floribus brevioribus, supremis caulinis similibus, basi Fæmineorum, et pedunculorum masculorum sessilibus.

Nectaria vix barbata: Glandula primo virescentes; porro fulvæ, duræ.

In Masculis apex styli octofidus, sed singula segmenta bistrata; singulis striis Anthera singula in longum sessiles, candida. Coronula octodentata, dentibus acutis, erectis, vel conniventibus, stigma representans, alia omnia ut in Generis descriptione.

Sapor amaro-sipticus, odor nullus,

Floret Majo: anno longius radicibus Cisti insidet; porro arefacta, contractaque radice, ibi relicta fovea, excidit; fragilis, sicea, calore ustulato.

Questa pianta nel principio di febbrajo comincia a comparire a livello della superficie della terra screpolata dalle sue spinte; e lentissimamente fino alla fine di aprile e maggio si vede avanzare; in questo mese poi tutta velocemente si compisce. Or sebbene per questo mese tutta tutta si sviluppi, intanto le semenze, come quelle che son principio di futuri nuovi soggetti, non hanno acquistato ancora il loro compimento. Esse si annidano per questo tempo in una polpa vescicolosa piena di una bianca mucilagine, la quale a mano a mano passa in un succo simigliante ad una terebentina colante e delicata, e propriamente in una gommaresina, ma senza avere odore alcuno. Quest'opera fa la natura dalla fine di maggio per tutto giugnò, nel qual tempo le semenze si perfezionano.

Le bacche restano perpetuamente sul gambo; e quando tempo è di buttar le semenze, comincia la corteccia ad intarlarfi, e così poi screpolandosi ad aprire l'uscita alle semenze;

semenze; ma queste per altro non iscappano, se quel loro ricettacolo polposo non è tutto bene inaridito. Se poi queste si disseminino nella state dell'anno della fruttificazione istessa, o nella state dell'anno seguente, io non ne ho decisive osservazioni: posso però dire che l'apparecchio anzidetto richiede molto tempo, e che difficilmente può ottenersi nel resto della state dell'anno della fruttificazione, e che le bacche possono durare ben lungo tempo senza corrompersi, custodite da quel succo resinoso di cui sono imbevute.

Per qual via poi penetrino fino alle radici de' cisti, non è facil cosa deciderlo. Io sono nell'opinione del *Turnesfort* che, quanto dire, si insinuino le semenze per le screpolature del suolo intorno; venendo questa pianta su i cisti, che nascono ne' luoghi caldi e sabbionosi, e lapillosi, onde facili a crepolare; come appunto viene ne' cisti del nostro Regno, i quali nascono in luoghi caldi, il cui terreno è misto di sabbione e lapilli; ed in que' cisti che nascono in terreno di diversa natura, cioè denso e legato, non si vede che rarissimo, o non mai. Ed è bene aggiungere che intorno al pedale de' cisti ove confina col suolo, si vede quasi sempre distaccato il terreno circolarmente, e quivi formarsi una fossa a guisa di un imbuto in tempo di state, nel prosciugarfi il terreno; o pure per lo dimenamento di essi cisti a cagion de' venti; il che si osserva intorno al pedale di altre piante ancora, dove col suolo quello confina; onde è che per questa via possono assai bene e più facilmente penetrare le semenze: ed in fatti il citino trovasi più che altrove numeroso nella ceppaja, o poco più all'ingiu.

In oltre considerando che ciascuna pianta di citino porta da quattro in sei bacche, e che ciascuna di queste ha seicento in ottocento semenze; per un numero sì grande di semenze rimescolate con terreno mobile, può benissimo avvenire di avere alcune di esse l'occasione opportuna, che col terreno medesimo pervengano alle radici de' cisti, e salve, anche a capo di lunghissimo tempo, per lo favore di quel succo

resinoso di cui sono spalmate, che le garantisce. E per altro di sì gran numero di semenze non ne vengono che dieci in trenta piante, siccome si osserva sotto le piante de' cisti, ordinariamente non solitarie, ma per gruppi a radici contigue.

Pervenute le semenze alle radici de' cisti, il glutine che le spalma, sebbene prima secco, dall'umido poi e calore insieme del suolo ravvivato, le attacca alla corteccia delle radici; or queste semenze s'insinuano nella corteccia, e nella parte legnosa s'insinuano, ove si sviluppano le radici: in qual maniera tal meccanismo si eserciti dalla natura, io non l'intendo; onde ne lascio a più sagaci la cura di dichiararlo. Sono le semenze del diametro di una quinta o quarta di linea, e di figura quasi rotonda.

Or queste non prolificano nel medesimo anno che si attaccano alle radici de' loro cisti; e nè anche nel seguente anno, e forse neppure nel terzo. Se voi eradicare un cisto nel mese di aprile o maggio, tempo in cui il citino è nel pieno suo vigore e compimento, e nel mese di giugno, voi ravviserete la superficie delle radici del cisto guernita di molti tubercoli coverti totalmente della corteccia delle radici del cisto; e quelli di diverse grandezze: alcuni poco più, o poco meno di un seme di canapa, alcuni alquanto più grossi, alcuni della grossezza di un cece, ed alcuni anche più: la corteccia che li cuopre tutta simile a quella del resto delle radici, egualmente colorita, fitta e liscia; nè qui vi si raffigura vestigio di forame. Scoprendo i primi della corteccia che li cuopre, vedrete di sotto un tubercolo elevato nella parte legnosa delle radici liscio e dritto, e di color biancopallido; come anche i secondi: li terzi di color gialletto: i quarti di color gialletto intorno, in cima color rossigno; rappresentando questi ultimi una gemma ben ferrata, e senza che essi tutti dassero segno alcuno di prossima mossa. Osservati poi a tempo suo quelli che promettono produrre le loro piante, che sono ordinariamente gli ultimi

notati, si vedono nella soprapposta corteccia screpolati; e spiando l'interno si osservano in forma di una gemma squamosa, e succulenta; e gli altri che tale mostra non danno, pianta niuna producono, e si ravvisano in quelle forme, le quali nel mese di aprile e di maggio dicemmo vederfi. Da tutto questo si può benissimo rilevare qual debba essere il corso degli altri, ed in qual tempo e quanto lentamente si sviluppano.

Or dunque non viene questa pianta che sulla radice di diverse specie di cisto, come i Botanici osservano. Io non l'ho incontrata che nel *cistus salvifolius* intorno di questa Capitale, e propriamente nelle falde delle colline che coronano il Lago di Agnano; e sulle radici del *cistus monspeliensis* nel territorio di Velia, oggi detta *Castellamare della Bruca*, e nelle colline di Fisciotta, dove nascono il *cistus incanus*, il *cistus salvifolius*, il *cistus monspeliensis*, e questi due alle volte per vicinanza confondono insieme le loro radici; e pure io osservava che di essi il *cytinus* con particolarità amava il *cistus monspeliensis*.

Il Turnefort parlando dell' Ipocisto o sia *Cytinus* che nasce in Creta, dice che sia pianta odorosa; il nostro al contrario, che è la stessa pianta, non ha odore alcuno. Il sapore è amarostittico, e con particolarità quello delle semenze. Le bacche son piene di gommarefina, ma senza odore anche questa: quelle degli individui nascenti sul *cistus monspeliensis* ne sono abbondantissime, e la succiano da quello che ha un succo glutinoso molto grato per odore, come lo mostra a suo tempo sulle foglie che imbrattano le mani toccandole, intanto neppure ha odore alcuno. Sicchè le piante parassitiche, sebbene abbisognino di un succo preparato da altre piante per nutrirsi, non è però che questo non riceva più o meno in quelle passando ulteriore mutazione per renderli opportuno loro alimento. Laonde le piante parassitiche non sempre portano le medesime qualità delle loro nutrici. Possiamo però dire d'altra banda che

alle volte il succo delle nutrici in passando nelle paratifiche, conserva, anzi spiega, le qualità di quelle in una maniera più netta, spogliandosi di ciò che quelle qualità oscurava, e attutava. In fatti, essendo, pochi mesi sono, capitato in una Drogheria, mi occorre vedere su alcune grossissime cortecce della chinachina un *lichene foliaceo di figura circolare, del diametro di una mezza spanna, grossolanamente lacero per l'intorno: doppio una linea, anzi molto meno, di sostanza coriacea, morbido, sopra color lionato chiaro, liscio, sotto venoso e color nero, radicato col centro*. Il Drogniere me lo favorì volentieri: masticatane picciola porzione, e replicatamente, sentiva uno squisito e netto sapore di chinachina, sgombro di quel disgustoso che suole quella Droga avere: lo feci assaggiare al nostro degnissimo collega il Sig. D. Giuseppe Vairo come troppo competente giudice di tali cose.

Egli è quì da avvertirsi che questa pianta può recare molti vantaggi. Da essa si esprime gran copia di succo, che ispessito è di molto uso per la composizione dei medicamenti, e massime per la teriaca. Or questa droga possiamo lavorarcela noi: e con ciò oltre all' evitare l'inconveniente politico di estrarre fuori del regno del danaro per provvedercene, si otterrà il vantaggio d'averla sincera ed esente da ogni adulterazione ch'è troppo facile ad accadere nella forestiera. Di più nascendone nel nostro regno, particolarmente per il littorale meridionale, in tale abbondanza che se ne può avere la quantità che se ne vuole, si ha l'opportunità di estrarne quella copia di succo che ispessito può comunicarsi per molte parti di Europa, dove manca questa pianta, e debbono perciò, come noi oggi, provvedersi da fuori del di lei succo.

Veniamo alla *Stellera passerina*. E' questa pianta una delle due specie del genere *Stellera* del Linneo della classe ottava: ma i caratteri oggi da me ravvisati fanno che alla *Poligamia* si debba; nè per ciò rimarrà il genere soppresso

restandone l'altra specie *Chamaejasme*, la quale, per quanto indicano la descrizione e la figura recatoci da Ammano, sono nel sospetto che diverso genere sia dalla *Passerina Stellera*: voglio dir con questo che l'abito dell'una è totalmente diverso dall'abito dell'altra, che fa sospettare che al medesimo genere non appartengano: sia pure questa congettura qualunque, il certo si è che la *Stellera Passerina* è di *Poligamia*, ed in questa classe la situeremo in qualità di nuovo genere, e la chiameremo *Ligia*.

Passerina. Ligia (*Poligamia Monoecia*
(*Planta habitu juncearum.*

Caracter essentialis.

Flores hermaphroditi

Coroll. monopetala tubulata: Stamina quatuor sub fauce, quatuor tubi medio affixa. Pistillum fundo inclusum.

Flores Fæminei

Coroll. campanulato-ventricosa. Pist. Germen ovato acutum corolla vestitum.

Omnes in eodem involucro axillari sessiles.

Caracter naturalis.

Flores hermaphroditi et fæminei

In eodem involucro gemmaceo sessiles, basi contigui.

Hermaphroditi

Cal. Involucrum tetraphyllum vel polyphyllum axillare; gemmaceum, sessile; foliolis imbricatis, latolanceolatis.

Perianthium nullum.

Coroll. monopetala tenuis, tubulata, basi ventricosa, involucro longior; limbus brevissimus, quadripartitus, acutus; faux angustata, laciniæ laterales proximiores, minores.

Stam. octo; Filamenta brevissima, quatuor sub fauce, quatuor tubi medio affixa alternis brevioribus.

Antheræ rotundæ.

Pist. dimidium tubi longum: Germen ovato-acutum fundo Corollæ inclusum: Stylus brevissimus: stigma capitatum.

Peric. nullum: eius loco Corolla aræfacta semini adhærens, nec dehiscens.

Sem. unicum, siccum, rostratum, nitidum, dimidio tubi corollæ vestitum, reliquo Corollæ clauso superextante.

Flores Fæminci laterales

Coroll. monopetala, campanulato-ventricosa, involucri longior; Hermaphroditis dimidio brevior, lateralis; limbus quadripartitus, acutus, brevis.

Pist. tubi longitudine. Germe ovato-acutum. Stylus brevissimus antrorsum incurvatus. Stigma capitato truncatum.

Peric. nullum: Corolla semini adhærens, nec dehiscens.

Sem. Siccum, rostratum, nitidum, tota corolla clausa vestitum.

Observatio

Flores a decima diei hora ad mane insequentis diei patentes; diu vero clausi. In aridis locis multa pars Hermaphroditum abortat: pistillum in fundo corollæ perpusillum, tabidum.

Tab. XVIII, Fig. II Explicatio.

- a. Perianthium.
- b. Corolla.
- c. Stamina cum Antheris.
- d. Anthera aucta.
- e. Pistillum pedicellatum Corollæ centro implantatum cum Germine
- f. Stigma orbiculare sessile.
- g. Flos hermaphroditus cum corolla et pistillo: stamina desunt, quoniam in longo itinere deciderant, hinc Pictor non delineavit.
- h. Flos Masculus.

Descriptio

Radix palmaris sesquipalmaris, paucis fibrillis ornata, duriuscula, albida, annua.

Caulis a pede ad sesquicubitum altus, singularis; ab imo foliosus; tenuis, teres, firmus, pilis adpressis albis adpersus; rami perpauci, ab imo fere plerumque exfurgentes, axillares, erecti vel adscendentes, qui eque ac caulis spicas simplices praelongas, foliosas, floribus remotis, adscendendo proximioribus representant; axillis callosis ex caule.

Folia sessilia, angusto-lanceolata, integra, glabra, subcarnosa, subtus nervo, supra sulco signata, caesia, vel viridia. Caulina sparsa, numerosa, adpressa, adscendendo, ut ima rames, remotiora; decidendo caulem, et inferne ramos denticulatos relinquentia; utrobique gemmeis axillaribus rudimentis conspicuis. Spicea alterna, ceteris minora, inflexa, stipulaceis rudimentis axillas efformantibus dilatatis sessilia, basi tereti, albida primum remota, adscendendo proximiora minora; suprema approximata, minima, decidendo spicar stipulaceis rudimentis horrentes relinquentia.

Cal. Involucra axillaria, sessilia, triphylla et poliphylla: folia imbricata, lato-lanceolata, integra, subcarnosa, corollis multo breviora, centro dense lanato, una cum caule marcescentia ac ramis.

Perianthium nullum.

Flores bini, terni, quaterni, quini, quandoque plures centro involucrium sessiles, basi contigui: Hermaphroditi medii; Fæminei exteriores et laterales.

Hermaphroditis Corollæ duplo longiores fæmineis, tenues, tubulatae, noctu dum patent subcernuae, clausæ erectæ, basi ventricosa; pilis adpressis albicantes, pulposæ, flavorubentes; tubus rudis, limbus brevissimus, quadripartitus diu usque ad decimam clausus, noctu

patens; laciniis planis, acutis, lateralibus minoribus, fauce lateraliter compressa; patula.

Abortientibus Corollae clavatae, pistillum perpusillum, rabidum. *Fæmincis* corollae pilosae, erectae, involucri longiores, flavo virescentes. *Hermaphroditis* dimidio breviores, limbo quadripartito, laciniis planis, acutis, subaequalibus, fauce patula: Alia omnia ut in generis descriptione.

Floret septembri, octobri: Colles apricos, et loca arida plerumque amat, ceterum valles non refugit.

Observatio

Aridis, ubi plerumque, quæ provenit locis, caulem strictum, pilis albicantem, habitum strigosum præsert; atque folia caulina, ut ima ramea adolescendo dejicit. Contra *pinguibus* et *humentibus* caulem elatiorem, laxum, habitumque late virentem, et folia diutius retinet, ut inter segetes circa silarum, quas inter haud infrequens, observavi; ubi folia caulina prope imbricata, ac ramulos superius gerebat, sed flores multo pauciores.

Caule, vel ramis præcisis involucria in ramulos exiliunt, aliis omnino similes.

Passiamo ora alla *Ceratonia*. Carlo Linneo non ne conobbe prima che l' soggetto maschio e femminile; siccome dal *Genera Plantarum* dell' anno 1754 si rileva: dopo l'ermasrodito, come nota nel suo *Species Plantarum* del 1764 sotto il Genere *Ceratonia*: *Marem, Fæminamque ex australi Europa habui; Hermaphroditum ex Austria hortis misit D. Jaquin*. Vediamo adunque con quali caratteri Linneo descriva il maschio e l'ermasrodito.

Mas

Perianthium quinquepartitum maximum.

Corol. nulla.

Stam. Filamenta quinque, subulata, longissima patentia:

Antheræ magnæ didymæ.

Hermaphroditus

Cal. quinquepartitus.

Corol.

Corol. nulla.

Stam. quinque: Stylus filiformis.

Legum. coriaceum polyspermum.

Stimo anche a proposito rapportare i caratteri descritti da Luduigio de' fiori ermafroditi.

Ceratonia. Ovarium longum pendens; stigmate plano leviter diviso terminatum: insistit thalamo ex sex tuberculis composito, sub quo sex hærent foliola calycina, an potius petala? intra quæ et thalamum oriuntur sex Filamenta: ceteraque.

Veggansi ora i caratteri della Ceratonia da me osservati, e prima de' fiori ermafroditi.

Cal. Perianthium monophyllum profunde quinquesidum; coloratum, lacinie inæquales obtusæ.

Corol. monopetala rotata, integra, ambitu undulato, coriacea, persistens.

Stam. Filamenta quinque, margini subtus Corollæ circumadfixa, vix Corolla longiora; Antheræ magnæ.

Pist. Centro Corollæ implantatum, pedicellatum: Germen lineare, compressum, subsalcatum . . . Stylus nullus: Stigma sessile, orbiculare, planum, e medio sursum sulco in germen excurrente signatum.

Legumen

Mas

Cal. Perianthium monophyllum, profunde sexfidum; lacinie inæquales, ovate, concavæ.

Corol. monopetala, rotata, undulata, vel obsolete crenata, coriacea, persistens.

Stam. Filamenta sex, Corolla triplo fere longiora, patentia, angulis crenarum sub margine Corollæ adfixa: Antheræ magnæ, quadriloculares.

Pist. nullum: eius loco parvus apiculus centro Corollæ implantatus rudimentum mentiens. Filamenta laciniis Calycis opposita.

Or questo carattere si deve ben considerare per esser sicuri che sia realmente calice il da me notato, siccome dal Linneo, e dal Dillenio, perchè si veda che Luduigio nel dire *folia calycina, an potius petala?* a torto dubitava.

I fiori ermafroditi furono da me osservati nel littorale di Palinuro, e di Velia. I fiori maschi mi furono favoriti dal Signor Don Filippo Caulino, il cui valore per la Storia Naturale è troppo ben noto, ed in particolare per l'Entomologia: erano questi secchi, ma i caratteri ben si potevano discernere; ed erano stati da lui colti nella costa d'Amalfi.

Tab. XIX *Explicatio.*

- a. *Ligia (passerina)*.
- b. *Folium cum flosculis in axilla.*
- c. *Stipularum rudimenta, quibus folia insident.*
- d. *Flores hermaphroditi abortientes.*
- e. *Flos hermaphroditus.*
- f. *Flos fœmineus.*
- g. *Corolla hermaphrodita patefacta.*
- h. *Stamina.*
- i. *Pistillum.*
- k. *Folium involucris centro lanato, in quo flores insident.*



XIII.

S A G G I O

G E O G R A F I C O - F I S I C O

S U L L A C A L A B R I A U L T E R I O R E D E L M E D E S I M O S I G. F A S A N O

Letto nella R. A. l'anno 1785.



POichè io pensai dovere al pubblico dar parte degli effetti e fenomeni de' terremoti, che per gli anni 1783 e 1784 la Calabria ulteriore, come parte principale del loro teatro, e sue vicinanze maltrattarono, mi avvidi che senza prima mettere in prospettiva le disposizioni e qualità di quella regione, ed avvisarne la struttura ed i materiali che la compongono, troppo difettoso anzi riprensibile riuscito sarebbe il mio discorso; ed avrei fatto eziandio torto a coloro, che per gli terremoti la propria opinione difendono. Per lo che anticiperò io come preparativo un breve saggio preliminare di geografia fisica, giacchè le circostanze del nostro viaggio, e la mia inespertezza non permisero più diligenti ricerche. Del resto ancor con maggior comodo e pazienza, non si sarebbe molto avanzato, essendo quella provincia egualmente che la sua confinante un fondo inesaurito di ammirazione per qualunque mineralista, e una scuola la più feconda ed istruttiva per qualunque chimico;

e spero mostrare di non ingannarmi nè di esagerare. Intanto mi studierò di mettere in vista con particolarità, perchè di somma importanza, l'interiore struttura di quella regione, struttura che in molti luoghi si mostra per se, e si manifesta. Così benanche perchè fanno armonia col nostro proposito, metterò sotto gli occhi que' cambiamenti che essa soffrì per catastrofi, o private o generali e di vaste estensioni, mostrandone i segni non ancora obliterati, e dileguati dal tempo. E se tali cose, per la condizion della nostra penna, non riusciranno di sodisfacimento al pubblico, gliene dimandiamo scusa. Or chiunque mai ha vaghezza di geografia fisica, e di mineralogia, e di conoscere i lavori stupendi della natura, ed i mutamenti che quella patì, non trascuri, potendo, di visitare quelle due provincie, che pur fa meraviglia di essere state molto più alla notizia degli antichi, che de' moderni.

Ora dunque la parte di quella provincia, che da' 27 di aprile sino a tutto giugno di quell'anno 1783 visitammo, e su cui i terremoti spiegaron principalmente le loro forze, è quella che dal corso del fiume Angitola, che nel golfo di S. Eufemia di Nicastro si scarica, e dal corso del fiume Stalattì, che nel golfo di Squillace a levante nel Jonio sbocca, dalla sua parte settentrionale vien divisa; ed è ivi, per ambedue gli opposti golfi, e per l'avvallamento, che la catena delle montagne a lungo là soffrì, a stringersi in forma di gola, e ad abbassarsi venuta; per lo che quella parte si presenta in forma di penisola che da oriente è bagnata dal mare Jonio, da mezzogiorno da quel di Sicilia, da ponente libeccio dalle acque del Faro, da occidente dal Tirreno. Dal golfo di Nicastro al golfo di Gioja sino a Nicotera il mare ha molta profondità. Da Nicotera a Scilla l'ordinaria profondità è di passi dugento, ed in molti luoghi è assai più. Da Palmi al Peloro in molte parti è di circa passi trecento: ed in fondo vi esistono delle grotte che calano in giù a picco per una profondità non facile a scandagliarsi.

Il lido tra' due nominati luoghi ha sotto l'onde lunghe caverne. Dirimpetto Nicotera vi è una larga secca, nè ve ne mancano per quella estensione delle altre, e a notabile profondità rispettivamente. Tra Scilla e'l Peloro il fondo del mare si eleva a guisa di un muraglione, che divide il Tirreno dal Faro, ed attacca ambedue que' continenti come per un largo ponte sottomarino, lasciando tra' due capi una bocca larga per miglia due ed un quarto, e profonda dal livello orizzontale dell'onde non più che passi ventotto verso il mezzo. Immediatamente presso quel ponte si profonda il Faro per ottanta passi fino a Messina, di là in appresso fino al capo dell'Armi viemaggiormente, ov'è una secca a cagione della sottomarina prolungazione della base di quel capo. Siegue il mar di Sicilia fino a capo Spartivento. Viene immediatamente il mare Jonio, la cui profondità lungo quel lido è anche notabilissima, come di passi ordinariamente in circa trecento: ed ha per intervalli delle secche. Sotto Siderno nella marina di Gerace havvene una a picciola profondità, che serve di comodo ancoraggio a' mercatanti. Quel lido si profonda di tutto a linea: dal che risulta il vantaggio che ogni sorte di legno può quasi per ogni dove afferrar terra ed appoggiare.

Questa penisola termine del Regno di Napoli, in lungo da tramontana a mezzogiorno può stimarsi di miglia sessantaquattro in circa, in largo da oriente in occidente di miglia trentadue compensatamente; onde la sua base è di duemila quattrocento miglia quadrate. La gola tra i due golfi è circa miglia quindici. La catena degli Appennini da grecotramontana verso libeccio mezzogiorno estendendosi fino sul mare di Sicilia a lungo la divide: avvicinandosi sempre molto più sul Jonio che non sul Tirreno. L'estrema porzione, che n'è detta Alpromonte, ha molte bislunghe irregolari appendici che si rivolgono verso ponente. L'altezza maggiore di quelle montagne non oltrepassa mezzo miglio, anzi ordinariamente è molto minore.

A ponente ha essa un' ampia valle detta comunemente la *Piana*, (forse meglio si direbbe la *Chiana*) che da Monteleone fino alle radici dell' Aspromonte, che vale da settentrione a mezzogiorno, ha miglia trenta in lungo, in largo poi dalle radici del Caulone fino alla marina di Gioja da oriente in occidente miglia dieci. Da oriente è cinta dalla catena di quegli Appennini, la quale ivi forma una porzione di curva ellittica, guardando col suo concavo l' occidente; e per maggior chiarezza, da mezzogiorno verso tramontana contando, è cinta dall' Aspromonte, dal monte Caulone, dal monte Jejo. Dall' ultima parte del Jejo a tramontana sporge verso ponente un braccio in filo di colline (bagnato a tramontana dall' Angitola) che verso Monteleone ne viene a Bivona, indi vieppiù abbassandosi piegando verso mezzogiorno per lo Poro fino a Nicotera, il mare radendo si spinge. Così parimente l' ultima parte dell' Aspromonte a libeccio, piegandosi alquanto verso ponente, gitta indi un braccio, che verso maestro si spinge, e sempre più incurvandosi si prolunga verso tramontana, terminando col nome Monte S. Elia in Palmi (il lato del di cui monte a ponente cala a linea in mare in una profondità notabilissima): ond' è che tra Palmi e Nicotera termini dei due bracci, resta interrotto il contorno di quella valle per una porta di circa miglia otto di apertura; per dove l' ampio piano del suo fondo termina nel bassissimo lido del golfo di Gioja. Ha dunque quella valle la forma di un bacino ellittico, e soprattutto guardata da luogo eminente potrebbe crederli di antichissimo vulcano. Ma per quanto si potè ritrarre dalle osservazioni ivi fatte giusta le circostanze del nostro viaggio, siamo nell' opinione che prima fusse stata quella una valle sottomarina, e forse da ogni banda chiusa; che poi ritirandosi le acque fusse passata in un lago, indi palude, e che circa questo tempo, parte del suo eminente recinto e de' monti contigui fusse scoppiata in vulcani: e così poi fosse in parte divenuta cratere vulcanico, siccome oggi ancora si può ravvisare, e noi a suo luogo ne descriveremo i caratteri.

Il corpo di quella estrema porzione di Appennini in gran parte anche rappresenta il suo primitivo meditullio: ma di qual epoca del mondo? Confessiamo non saperlo definire. Cominciando dal Pittaro estremo suo termine sul Faro, e verso greco scorrendo, non è quel meditullio formato che per istrati di tardo sulla medesima direzione, e ben grandi, per ordinario perpendicolari all'orizzonte, o poco inclinati, siccome per le profonde valli si può ravvisare, e di strati dico del *Saxum Roroesiense* del Linneo, che fiancheggiano gli strati quarzosi, e gli vestono. Nel fossato di Valanidi attraversato dal fiume Adda ramo di esso Valanidi si osservano uno o due strati verso la metà della loro altezza torcersi come violentati, e inclinarsi quasi del tutto sull'orizzonte, ma ivi si conosce per violenza di qualche accidente ciò avvenuto. Il sasso detto è composto di minutissima mica nerognola e d'altri colori, e di grani grossi di quarzo, posiam dire in dose eguale: alle volte ha dell'argilloso, ma la mica sempre domina: s'incontra per alcuni luoghi formato come di sottilissimi strati, e la mica variar di colore. Sono alle volte fiancheggiati, ma non vestiti, ed accompagnati dal *Saxum Trapezium*, e dal *Corneus Trapezium*, siccome si osserva a levante del Jejo: e non manca incontrarsi il *Saxum Ferreum*: i quali tre fossili spesso si confondono alla vista, e forse anche per la mistura.

Il più frequente e copioso materiale è il granito; ma questo non si osserva formare l'interna offatura di quelle montagne, come gli strati suddetti: e molto di raro s'incontra per l'interne valli, e sempre appoggiarsi su quegli strati. Fa meraviglia però vedere la parte occidentale di quella regione quasi per ogni parte, ed in profondità che oltrepassa di molto il piano del mare, formata tutta di granito sino alle cime delle montagne; ma bisogna però dire che appoggia su i fianchi di quel meditullio stratoso predetto; nè mai si osserva formare strati, ma per ogni dove è per blocchi cumulativi.

Or merita avvisarsi che cotesto famoso sasso comincia alla scoperta dalla metà del litorale sul Tirreno della Calabria citeriore e si estende, senza interruzione, come superba trinciera, o muraglione fino a capo Cenide nel canale di Messina: e ripiglia il suo corso nel litorale della prossima Sicilia. Ed è qui luogo di dire che il più vistoso e pregevole granito noi l'osservammo nel litorale di Belmonte, e propriamente nel fiume Vere. E' qui tutto robusto, e l' sua feldspato spesso colorito o in rosso o in celeste, ed alle volte sono uniti in compagnia tali colori, che accompagnati dal nero delle miche o scirli, o dal bianco del tarso, rendono quel sasso assai vago e vistoso. I blocchi o pezzi sono spesso di notabilissima grandezza, e se ne incontrano dei traversati di diverse vene o di tarso, o di feldspato più di frequente. S'incontrano ivi eziandio de' porfidi, e de' piccioli pezzi di tarso di color celeste, o violetto assai vaghi. Ma la cosa più vantaggiosa e notevole di quel tratto si è che s'incontrano per le rive e coste de' fiumi di belli e lunghi strati del *Fluore minerale* tinto spesso a color di viola, o ametistino. In Nicotera parimente è cotesto granito molto lodevole, massime per la grandezza de' pezzi, ma non ha il pregio de' coloriti di quello di Belmonte: ha però un bel nero per la frequenza della mica basaltina. Di egual condizione sembra quello di Palmi. In questo luogo però si ravvisava un certo che in que' pezzi che dava sospetto di vulcanico.

Or siccome per lo litorale si osservava di lega robusta e di forte impasto e di completa cristallizzazione il tarso e l' feldspato suoi costitutivi; così al contrario per le alte falde delle montagne si vedeva per lo più fragile e debole e incompleta la cristallizzazione: ed aver molto poca mica, e tutto insieme essere di colore smorto, e l' feldspato quasi farinoso. Molti editizii di quella Calabria erano fabbricati di questo sasso. I due celebri Monisteri S. Stefano del Bosco, e S. Domenico Soriano, erano nella massima parte di pezzi di
taglio

taglio di questo sasso. E' però da notare che fuori della sua cava esso si rende più robusto.

Avendo parlato del granito, l'ordine porterebbe di far parola del calcareo, e delle argille, come ultimi termini della formazione di quelle montagne: ma di ciò in appresso, riuscendoci qui più opportuno parlare di que' materiali che sembrano fuori del tempo della formazione di quella catena: onde diciamo che un quarto de' materiali di quella regione, riguardando ambedue le sue coste, sia tutto adjettizio, ovvero posticcio e di una età di lunga mano posteriore alla formazione di quella catena; materiale che o il mare depositò posteriormente e vi lasciò poi ritirandosi, o vi buttò in occasione di gran rivoluzione. E ciò si ravvisa eziandio per tutta la costa occidentale della Calabria citeriore.

Or quell' ampio e profondo ammasso di granito, che dall' Angitola fino a capo Cenide il lato occidentale di quella regione da noi scorsa per ovunque ingombra, ha per quasi tutta la sua estensione delle lunghe e profonde coperture di diverse sorti di materiali, la cui massima parte, come io credo, o vi fu buttata dal mare, o depositata, e parte anche nacque nel luogo medesimo. Una gran porzione ne fanno le marghe, che sono figlie della risoluzione e decomposizione de' testacei, e delle argille marine: ed hanno ove più ove meno dell'arena: e con ciò sono ove più ove meno indurite. Ne' luoghi più profondi e prossimi al granito s'incontrano frequentemente in consistenza tufacea. Le arene assai frequenti sono o del tarso o del feldspato, rimescolate mai sempre di miche: son parte angolose, parte rotonde, ed alle volte anche colorite: s'incontrano o di quà o di là sparse, o far di grossi cumoli. Ma quella che è in soprabbondanza, è l'arena marina. Questa non solo si trova sparsa per diversi luoghi, ed in alcuni in cumoli notabilissimi, ma spesso s'incontrano colline, il cui corpo è per intero formato di coteste arene mescolate con testacei. Verso le sorgenti del Cumi ad occidente di Monte Cocozzo sono

colline di tal genere alla scoperta, e così parimente in altri luoghi: ma i frequenti tagli e squarci prodotti dalle scosse del terremoto, ed i grandi e lunghi sconvolgimenti del suolo, ci hanno apertamente dimostrato che il fondo di quella valle non è che un ammasso d'arena di mare e di testacei, che giungono fino alle più eccelse falde di quelle montagne, ricoverto oggi in parte di terre vegetabili e di ammassi di ciottoli, materiali parte dilamati dalle montagne, e parte nati ne' luoghi medesimi.

Che quella fusse stata un tempo una valle sottomarina, non pretendo io ritrarlo dalle colline di arena di mare, nè dall'immensa copia di testacei oggi nella massima parte già risolti e decomposti. Poteva per una catastrofe avvenire che'l mare ve l'avesse buttati e lasciati. Ma nel luogo detto la *Piscina* a mezzogiorno di Monteleone, che si eleva sul piano del mare circa una quarta di miglio, si trova uno strato di madrepora radicate, ed in conseguenza nate su quelle pietre calcaree ivi esistenti. Sono questi litofiti animali fissi, che nascono e si radicano su altri corpi e ivi vegetano, e crescono. Erano tali madrepora ben grandi e già quasi mezzo risolte. Non furono queste là certamente dalla rivoluzione dell'onde trasportate, nè potevano ivi nascere e vegetare, se non avessero l'onde quei luoghi a lunga e quieta permanenza occupati. Tali litofiti spesso anche s'incontrano per le rupi calcaree del nostro litorale sul Tirreno, ben radicati, e fissi.

Dal promontorio di Palinuro fino a Fuscaldi nella Calabria citeriore tutte le rupi calcaree di quella costa, che scendono sul lido, sono dal livello il più basso del lido o dell'onde medesime, tutte forate dal *Mytilus Lithophagus* e per comodo del nostro discorso diciamo Foladi, e guarnite da quelle ne' loro forami ancora in molti luoghi esistenti, ma per lo più petrificate. I forami che quelle fanno non sono profondi più di due once: e cominciano a forar la pietra fin dacchè nascono, ed in quella si pascolano e vegetano, e

secondo che van crescendo, amplificano le loro case, nè si situano e vivono che tral flusso e riflusso ordinario dell'onde: ed al più dentro di due once nella corteccia della rupe non mai s'incontrano. Ed è ben d'avvertire e considerare che le pareti di quelle rupi, ove esistono tali animali, son forate da su in giù successivamente, vogliam dire, senza frapposti intervalli, e che que' forami da giù in su riguardando, a proporzione che vanno salendo, si ravvisano per lo consumo della pietra all'aria scoperta, consumo troppo lento e tardo nella profondità sempre più minorati, fintanto che si veggono come scomparire ed obliterarsi. Or da tutto ciò si ritrae che le acque dovettero a lunga permanenza stazionare su que' luoghi; e che non per repentini abbassamenti e ritirate, ma troppo lentamente, e per corso di secoli dovettero abbandonarli. Laonde quella valle dovè anche essa esser sottoposta alle acque, che poi a mano a mano parimente l'abbandonarono: e che nel corso di cotesta lenta ritirata fusse passata per diversi stati: onde che il suo fondo o tutto insieme, o per distinte e separate contrade, fusse divenuto o uno o più laghi, indi palude: imperocchè s'incontra per molti e diversi luoghi della sua bassa estensione il *Ferrum paludosum* e per istrati.

Potè anche accadere, e non è fuori di ragione, che quella contrada dopo la prima nativa stazione delle acque, in appresso per catastrofe sopravvenuta, fusse stata nuovamente occupata dalle acque, e che vi avessero o buttato o depositato quel materiale in gran parte di testacei, che ambedue le sue coste smisuratamente ingombra.

S'incontrano per le falde sì della costa della Calabria citeriore, come della ulteriore sul Tirreno, lunghi tratti o occupati, o sparsi di grossi massi del calcareo testaceo; e quelli come appoggiati sulle falde delle montagne, e non mai con esse annessi o incorporati. Mostrano quelli per la faccia esteriore tutte le qualità e caratteri del calcareo commune, che quasi forma tutta la catena delle Alpi e

degli Appennini; ma poi son molto fragili, e come farinosi e di sostanza tufacea, rispettivamente tenera, ò vogliam dirla immatura, e non di rado si ravvisano in essi gli elementi, o sieno le particelle costitutive delle loro masse non ancora totalmente risolte e calcinate, onde ben vi si conoscono i minuzzoli de' testacei. In alcune contrade esistono tali massi, de' quali porzione è tutta calcinata, porzione mostra i testacei soltanto mezzo risolti. In altre si osservano eziandio de' lunghi e profondi ammassi per intero di calce testacea, o arena concacea. La costa sul Jonio in gran parte ha intere colline, o per lo meno della metà in su (l'altra metà o parte essendo ordinariamente, per quanto l'esteriore dimostra, argillosa) di arena concacea o calce testacea, come anche lunghi altri tratti della stessa qualità, e spesso in compagnia di marghe di tal condizione partecipi. Reca in vero maraviglia scorrere con una occhiata sulla marina da Capo-Spartivento, e massime da Capo-Bruzzano sino alle vicinanze di Stilo per un tratto di più di trenta miglia, una lunga fuga di colline tutte bianche, che meritevolmente si potrebbero chiamare *colles Leucogaei*.

I colli Calabresi hanno pochissimo calcareo commune, e soprattutto sulla costa del Tirreno, onde quando incontrano sulla marina degli strati di calce testacea ben compatti, come nella Rocchetta si osservano, gli tagliano in pezzi, e gli cuocono per poche ore in calcina per servirsene nelle loro fabbriche; ma riesce di poco buona lega, anche per la condizione e qualità delle pietre. Quindi è che in molti luoghi, come per la bassa Piana, fabbricano le loro case di mattoni crudi, che sollecitamente formano d'una terra ordinariamente composta di un'argilla di color fosco e di una dose quasi uguale di arena. La città di Rosarno era quasi tutta fabbricata di cotesta sorte di mattoni, come le case de' poveri di Tropea. Chiamano tali mattoni *Bressi*, e la terra onde gli formano *Taju*.

In territorio di Terranova e di Melochio per le basse radici del Caulone s' incontra una calce testacea tutta farinosa e gentile di color bianco misto di piombino, o livido. A Spilinga si ha parimente una calce tutta gentile e farinosa di color bianco pallido, che io sospetto esser prodotta da' materiali spatosi piuttosto che da testacei.

Or se le montagne calcaree son esse, se non in tutto, in gran parte certamente, figlie della calce animale, e propriamente de' testacei, ed i calcarei or ora descritti lo sono già infatti, perchè mai la sostanza di quelle montagne è tutta ben consolidata e dura, e quasi che cristallizzata, ed al contrario quella di questi calcarei molto fragile, e quasi tenera, e possiam dirla anzi immatura? Quelle si formarono certamente e consolidarono insieme stazionando sotto le acque del mare. Per lo che dobbiamo dire che dovè intervenire un principio, o sia mestruo consolidante, non bastando la sola pressione, per quanto lunga si voglia supporre per ridurre la di loro sostanza a quella indole, mestruo, di cui dovettero abbondare ne' primi tempi quelle acque, e che valse a ridurre le montagne calcaree a quello stato e natura in cui oggi le osserviamo: e conseguentemente che i calcarei descritti che si veggono semplicemente appoggiati sulle falde delle montagne, e tutta l'altra calce, non ebbe una siffatta fecondazione, o per mancanza o povertà di questo principio, o perchè non stazionarono quanto doveano come quelle, sotto le acque; e forse per ambedue queste mancanze non poterono acquistare lo stato ed indole della sostanza di quelle. Laonde dobbiamo stimarli di un tempo molto posteriore alla formazione delle montagne.

Che le acque del mare posseggano ancor oggi un principio consolidante, e forse anche trasmutante, parmi che le osservazioni lo dimostrino. Imperocchè si osservano per lo lido alcune porzioni del continente composte p. e. di calce ed arena, delle quali la parte che è sommersa, o bagnata dall'onde, è tutta ferma e ben consolidata, ed al

contrario fragile e tenera quella che è fuori del beneficio dell'onde: condizione che non la riceve dall'aria ambiente, imperocchè anche molto in fondo nelle sue viscere, ove l'aria non ha avuto accesso alcuno, tali qualità di tenerezza e fragilità possiede. I Tropejani tagliano le macine da mulino nella loro marina sotto le onde: e son quelle composte di piccioli ciottolini e d'arena, ed in buona parte anche di testacei; e tutto si osserva ben fortemente compatto e legato, ed i testacei induriti a segno che resistono assai bene, e per notevole durata di tempo, allo scambievole strofinio della rotazione delle macine; materiali che fuor dell'onde non acquistano tale condizione, soprattutto l'indole della cristallizzazione.

Adunque bisogna dire che que' cumoli di calcarei testacei, calci concanee e testacee, arene di mare, marghe, e testacei, che ingombrano le due coste di quella regione, o furono depositi lasciati dalle acque che a mano a mano, o da tempo in tempo, siccome la corteccia del globo, da la elettrica anima che tutto l'informa, andava spandendosi ed amplificandosi in maggior volume, si ritiravano nelle valli e crepature che si formavano, e con ciò lasciavano scoperti i lidi, dopo aver già quella corteccia del globo sottomarino acquistata la consolidazione che osserviamo oggi ne' continenti, e le acque già spogliate di quel pronto e forte principio consolidante, onde è che oltre i testacei semoventi, i fissi eziandio sì per gli bassi luoghi, come per le alture incontriamo; così richiedendo l'economia che di questo globo prima si fusse la sua corteccia rassodata e consolidata, almeno per quella parte che bisognava, perchè i viventi che dovevano poi abitarla avessero avuto ricovero e sostegno per la di loro vita già preparato dalla natura. O pure senza abrogare l'economia anzidetta, furono que' materiali per forza di catastrofi nel corso de' secoli accadute, che sollevarono l'onde ed insieme i fondi de' loro mari, slanciati ed appoggiati sulle coste di quelle montagne, che erano state già sotto

le onde : e che sebbene fossero scorsi molti secoli , non poterono acquistare le calci testacee quell' indole e consolidazione che le montagne calcaree posseggono , per mancanza di quel mezzo che avesse loro potuto comunicare quel principio consolidante , quali sarebbero state le acque del mare . In alcuni luoghi soltanto, ove le acque terrestri imbevute di un tal principio le hanno incontrate, le troviamo consolidate e cristallizzate.

Da Scilla fino al Pittaro la costa litorale, da due fino a quattro miglia entro terra ferma, è un continuo e profondo ammasso di ciottoli di diverse specie e grandezze, ed in gran parte rotolati, frammezzati da poca marga, e molta arena in gran parte marina . Le valli tra quel tratto frapposte non sono per lo loro fondo che un perpetuo letto d'arena quarzosa, spatosa, e di altre sorti . Tale è parimente il suolo dell'opposto litorale di Sicilia, da Nisi verso Peloro scorrendo, e molto di là eziandio verso Melazzo a ponente; soltanto diverso per gli cumoli immensi di arena di mare, cumoli che s'incontrano a lungo per la spiaggia sul Peloro, e per non poca quantità di argilla marina colorita, che occupa le falde delle colline, dal mare depositatevi . Per le colline che formano l'imminente costa del canale di quel Faro da Pentimele fino a capo Cenide, esistono lunghi strati di breccia indeterminata, composti di diverse specie di ciottoli in gran parte fluitati, e poca arena, ben legati e forti, e della densità da dodici in quindici palmi (dico di que' che io ebbi luogo di osservare) e paralleli all'orizzonte . Tali strati si veggono eziandio per la spiaggia sul Peloro .

La costa sinistra del fiume Valanidi, molto prima di giungere a quel villaggio, in distanza da Reggio verso scirocco miglia quattro, e da circa miglia due dal Faro, è tutta formata di strati a dolce piano inclinato, gli uni a gli altri sovrapposti, formati di diverse specie di arene angolose e di marga, quali profundano molto più in giù del livello del letto del fiume.

A libeccio del Pittaro è posio il capo detto oggi dell' *Arme*, un tempo *Leucopetra* per la sua bianchezza. Sembra egli un'appendice apposta a quel monte, del quale il primitivo originario corpo è quasi tutto quarzoso e per istrati perpendicolari all'orizzonte; quel capo al contrario tutto calcareo, e di struttura tutta diversa. Egli è situato sul lido sì che il mare lo bagna, e si stende lungo quella marina per circa un miglio e mezzo, e colla sua base si profonda nello stesso mare. La sua altezza sul lido, per quanto sembra alla vista, può stimarsi poco meno di palmi quattrocento: la sua sostanza è del calcareo commune tutta bianca, e la durezza la stessa, e la faccia tutta eguale. E' per tutto formato di strati laminosi di picciola e variata crassezza, gli uni agli altri sovrapposti, ed aderenti, ma non già incorporati; paralleli tra loro, e tutti insieme quasi paralleli all'orizzonte. Da cima a fondo sul lido è tutto ruinato per tagli a picco: onde a giusta distanza si presenta agli occhi in forma di un antico superbo edificio fabbricato a grossi e lunghi tasselloni. Ed è ben avvertire che le sue ruine non son recenti, ma di molto lunga età: imperocchè per quel lido non esiste pezzo alcuno del suo corpo caduto, e la faccia de' tasselloni è tutta liscia e levigata.

Da cotesto capo, e propriamente dal fiume Montebello, fino alle vicinanze di Capo-Spartivento per tre e quattro miglia entro terra dalla marina salendo, tutta quella estensione è un orrido profondo ammasso di rottami di diversa qualità e grandezza, ed in parte anche rotondati. Le rive de' fiumi son di questi materiali composte e franschiate di arena e marghe, e sono molto alte e tagliate a linea. Si mostra questa faccia particolarmente intorno Pentadattilo, collina che sembra avere un tempo dovuto molto soffrire, ed il territorio sentire delle rivoluzioni.

Nella marina di Bova a picciola distanza dal fiume esiste come isolato un masso quasi una collina, tutto composto di pezzi di picciola e diversa grandezza, tutti grossolanamente faccettati,

faccettati, e per maggiore intelligenza dico di figura poliedra: figura che troppo ben s'intende, che dovevano que' pezzi ricevere nell'aggregarsi insieme, allorchè erano nello stato di pasta molle e figurabile. La materia n'è tutta calcarea bianca, ed i pezzi assai duri, e tra loro ben commessi. Intanto si vede molto minorato per li pezzi che se ne staccano dall'azione potente del tempo; onde dovè per gli secoli innanzi essere di assai maggior mole che oggi non è.

Or considerando la figura di que' pezzi, e che la dovettero ricevere nell'aggregarsi e commettersi insieme, dobbiamo necessariamente credere non solo che doveano essere nello stato di una pasta molle e cedevole, ma che sotto le acque medesime dovettero incontrar l'occasione di prima formarsi, e di una figura avvicinantesi al rotondo, per poi quella nella loro aggregazione potere acquistare. Onde non dee recar maraviglia se nella superficie della terra per tanti luoghi ravvisiamo ciottoli rotondati in numerosi e gran cumoli, quando essi ebbero l'origine sotto le acque, i quali poi per leggiera fluitazione e sfrofinio si fossero anche levigati.

Il capo *Leucopetra* e la roccia aggregata anzidescritta son due monumenti di molta significazione. Gli strati laminosi del *Leucopetra*, il cui livello superiore quasi si eguaglia col livello superiore del monte, dimostrano che si dovè formare tutto per successive precipitazioni e sedimenti della materia calcarea sciolta ed allungata nell'acque: che le acque andando a mano a mano ritirandosi, e con ciò restringendosi, erano giunte ad uno stato melmoso, molle, e colante: che tal era eziandio la superficie della terra almeno per parti: e che ne' luoghi meno agitati e riposti le acque facevano tali depositi. Per lo che dobbiamo parimente dire, che per quel tempo si erano per la superficie della terra già formati de' luoghi vallicosi e de' fossati che servirono nelle occasioni per dare una formale disposizione a siffatti depositi. E così che tale dovè esser quel tratto del capo dell'Arme, e che 'l Pittaro, a cui come appendice

sembra apposto, avesse fatto parte del recinto di uno di tali luoghi: monte che per tutte le ragioni dovè esser formato e consolidato molto innanzi di quel capo, alla cui formazione favorì (non lasciando divagare quella materia colante) ad ivi depositarsi. Egli è composto di strati quarzosi, e di strati del fasso micaceo quarzoso da mezzogiorno a settentrione dirigendosi.

Quella roccia aggregata poi indica che la materia calcarea si era già ristretta, e giaceva in uno stato molle e pastoso, e che una violenta agitazione di marea o corrente avesse quel masso pastoso sconvolto e lacerato in pezzi, i quali rotolando nelle acque acquistarono figure avvicinantesi alla rotondata, e che cessata poi l'agitazione si fossero uniti insieme, favoriti, come è di ragione, anche dalla disposizione ristretta del luogo, a potersi aggregare, e a non divagarsi; nella cui occasione poi dalla scambievole pressione riceverono quella figura faccettata poliedra.

Da tutto ciò sembra poterli avanzare non senza ragione, che dal Pittaro fino a Capo Cenide, e dalle montagne di Nisi fino al Peloro e a lungo verso ponente, quella gran valle che ivi tra que' due continenti oggi vediamo, il cui fondo occupano reciprocamente l'onde di due mari, e Faro è appellato, era già sotto le onde, per le prime modificazioni e disposizioni, che la superficie della terra ricevè già formata. Il Pittaro e i monti di Nisi son formati di strati quarzosi eretti sull'orizzonte, e del fasso micaceo quarzoso che li fiancheggia e veste, e son tutti in direzione dall'angolo di mezzogiorno all'angolo di settentrione, onde non possiam supporre niuno necessario nesso tra 'l Pittaro e Nisi, anzi più tosto, ravvisando le disposizioni delle piccole catene che le grandi compongono, come per là anche si può ravvisare, dobbiamo conoscere che valle vi era frapposta come oggi già osserviamo, formata sin dai primi tempi sotto l'onde medesime, valle che verso Messina doveva prolungarsi, e con ciò far porzione del Faro. Eravi in

somma uno di quegli intervalli, che naturalmente sogliono esservi tra filo e filo di montagne che le gran catene sulla medesima disposizione compongono.

Gl'immenfi ammassi di ciottoli, che profondano oltre il piano del mare per ambedue que' littorali di Reggio e di Messina, per le spiagge del Peloro, certo che non si potevano a quel grado di quantità accumulare e divagare, se non vi avessero incontrato spazj ampj e profondi, e nel medesimo tempo formare, se le acque non avessero occupati que' luoghi. Gli strati orizzontali di *breccia indeterminata*, che esistono sulle colline di Pentimele, sulla riva del canale all'elevazione più o meno di cinquanta in sessanta piedi sul piano del mare, come esistono eziandio per le bassissime spiagge del Peloro ed a picciolissima elevazione, indicano che un tempo le acque stazionarono sulla faccia di quei luoghi. Così gli strati sopraddescritti della costa del fiume Valanidi, significando lo stesso; anzi come quelli profondano molto più in giù del piano del letto di quel fiume, mostrano che le acque parimente fino a tal termine di profondità occuparono quella valle; termine che forse è molto più in giù del piano del mare; imperocchè il letto del fiume pochi palmi si eleva su di quello. Per le quali cose par benissimo che la predetta valle fu per successivi gradi sempre dalle acque occupata, onde che non vi fosse stato mai tempo in cui i suoli di que' due continenti si fossero continuati in elevazione superiore al piano dell'acque di quel Faro. Esiodo antichissimo scrittore, come quegli che visse intorno a settecento ottanta anni prima di *Gesù Cristo*, vuole che il mare si estendesse sul Peloro, e che Orione vi avesse fatti degli argini per impedirnelo; fatto che parmi confermato dalla descritta faccia e qualità del luogo (1).

(1) Eustachio Antiocheno ne' Commentarii su Dionigi Periegeta nel verso 475 fa vedere che realmente la Sicilia si fosse disgiunta dalla

Il litorale di quella Calabria dal capo Suvero fino a Scilla mostra per se d'aver sofferto violenti tagli e troncamenti di ben lunghe porzioni del continente, e dopo formatosi il Tirreno, e tutto il Mediterraneo. Che il golfo di S. Eufemia di Nicastro fusse un cratere, e che fusse stato un fondo di vulcano, lo fanno sospettare la sua troppo determinata circoscrizione, quel tufo che alla sinistra del Pizzo esiste quasi simile a questo della nostra Campagna, e la qualità della terra su quello esistente, le terme stesse dette di *S. Biase*, e la gran copia di pomici sparsa in lungo ed in su per que' contorni. E che per quel tratto sienvi materiali accensibili, e che in effetto vi sieno accadute accensioni, lo dimostrano la famosa e grande miniera di carbon fossile in Briatico, e la voragine apertasi in Bivona accompagnata da fiamme nel terremoto dell'anno 1638, giusta la testimonianza di Cesare Recupito. La città di S. Eufemia ch'era sulla riva di quel golfo, in quello scotimento s'innabissò alla presenza del Kirker in un lago puzzolentissimo, onde è che quel litorale fu assai soggetto ad accidenti di tal genere. Dal capo Zambrone poi fino a Scilla sono sì evidenti i caratteri di laceramenti e lunghi troncamenti a quella costa accaduti, e le considerabili estensioni di essa occupate poi dal mare, ed essersi tutto per cagioni violenti operato, siccome la qualità de' caratteri lo indicano, non vi può essere uomo che volgendo lo sguardo possa negarlo, particolarmente guardandone il taglio del monte S. Elia sul mare.

Che i terremoti abbiano da quel litorale troncate varie porzioni, ci si narra dalla storia, ed oggi l'abbiamo cogli

Calabria, a cui l'eruditissimo Fabro Tanaquillo acconsente (v. l'epist. 14 del libro I), e che tal distaccamento fusse accaduto in tempo che gli Israeliti scossero il giogo di Faraone, e che Acasto figliuolo del Re Eolo allora signoreggiava la Sicilia. Qual fede meritino tali autorità, a noi non appartiene l'esaminare.

occhi proprii veduto per l'accaduto alle rupi che cadono su quel lido, ed insieme a quanto si possano estendere le forze de' terremoti, ci vien comprovato per gli slanci delle falde delle colline a lunghe distanze sbalzate, e per le profonde sovversioni del suolo per ben lunghi tratti. E son qui per dire che se mai il terremoto quanto produsse e operò per le basse falde dell'Aspromonte e sottoposte contrade, l'avesse operato e prodotto sulla gola descritta di quella penisola, l'avrebbe forse oggi disgiunta dalla parte superiore della sua provincia, e riunite l'acque degli opposti golfi di que' due mari: soprattutto se le direzioni degl'impeti delle scosse fossero state da oriente in occidente, e non già da mezzogiorno a settentrione. Potrebbe forse un giorno un tale distaccamento ed altro ancora accadere, considerando la serie delle catastrofi a cui è soggetta quella regione.

Il monte S. Elia di Palmi cala a Ponente a picco nel mare per un taglio da cima fin giù a fondo tutto a linea, e a mezza luna; è di una faccia sì aizzata, che troppo manifestamente dimostra una cagione tutta efficace e insieme violenta, che dal suo corpo n'avesse rabbiosamente distaccata e sbalzata molto più della metà, per quanto la sua base ed il taglio par che dimostrino. Calcolando la lunghezza del basso piano della sua falda che verso Bagnara a libeccio mezzogiorno si distende, n'è il raggio di quello di sopra miglia dieci, per lo che par che andava ad incontrare il continente di Sicilia colle antiche sue falde. Il taglio del lido da Rasocolmo al Peloro è in una curva che continuata verso Scilla e Bagnara e S. Elia prosiegue in quella sua curva disposizione, sempre col concavo sul mare fino a Nicotera e capo Vaticano verso settentrione, talmente che forma un semicerchio, che tirata una linea da capo Rasocolmo a capo Vaticano o Nicotera, ne forma il diametro, dal cui mezzo tirate le linee nel concavo di quella curva, o vogliam dire la faccia concava del litorale, si possono avere quasi eguali, o di

differenza non molto notabile ; sicchè quel golfo forma un vero semicerchio , un vero mezzo cratere semicircolare , il cui taglio n'è per ogni dove a picco sul mare, e molto in fondo ; le linee o raggi si possono stimare di circa dieci miglia .

La faccia del lido nel mare discendente da Rasocolmo al Peloro mostra benanche violenti troncamenti e squarciature similissime a quelle del lido da Scilla a Palmi . Per lo che dobbiam dire che anche da quello ne fu troncata porzione , che in quel mare si estendeva , e con ciò , che andava ad incontrare le radici di quel monte . Sicchè tutto quel golfo , molto dopo formato il Tirreno , era occupato dal continente , che poi da catastrofe , o terremotica o vulcanica , ne fu troncata quella porzione e innabbiata , concorrendo il mare ad occuparne la sede .

Or in tal caso io porto opinione , che si fusse da Cenide al Peloro formato quel canale , e che si aperse la bocca di quel Faro oggi sul Tirreno . L'apertura di quella bocca fa porzione uniforme della curva che dalla faccia del Peloro sul mare si estende a Scilla . Il Faro prima forse si estendeva non oltre il capo Cenide : l'impeto della corrente da mezzogiorno venendo par che se l'avesse voluto continuare fino sul Tirreno , l'avrebbe dovuto dirigere ed aprire a settentrione (e per altro la qualità del suolo era la stessa) ma la direzione del canale torce a greco , e la bocca s'apre a grecolevante nella parte più resistente per la massa della costa della Calabria , molto maggiore della costa del Peloro . Ma sebbene quella bocca si fusse allora aperta per dove poi l'acque del Tirreno entrarono , è certo però che le acque dovevano occupare le spiagge del Peloro fino a quel canale , poste le sopradescritte qualità del suolo . Si può soltanto dire che erano bassissime e di pochi piedi di profondità , onde benissimo si poteva dire la Sicilia continuata colla Calabria per quell'angustissimo stretto : e che Orione vi avesse però potuto agevolmente far degli argini , affinchè non venendo il suolo intermedio occupato dall'acque , libero

e senza incomodo vi fusse stato il passaggio tra i due continenti; ma che di poi per l'accidente sopradetto si fusse spezzato e profondato il suolo, formato con ciò quel canale, ed apertasi quella bocca per dove le acque si comunicarono. Occupate le spiagge del Peloro dai rottami cadutivi sopra da que' monti per forza di rivoluzione ivi allora accaduta, non poterono le acque più montarle: ed il mare eziandio vi si sarà forse abbassato da quel tempo in quà nel corso di circa tremila anni. Io ripeto che chiunque visita le spiagge del Peloro, non può affatto negare che non fossero state a permanenza occupate dall'acque, ed in un piano molto più basso di quello che 'l suolo oggi possiede; onde che non mai la Sicilia si fusse continuata colla Calabria, ma che que' luoghi ricevettero tali disposizioni sotto le acque medesime, qualunque ne fusse stata la cagione.

Nel medesimo sopradetto caso si dovè spezzare ed interrompere il recinto di quella valle tra Nicotera e Palmi perchè porzione della estensione delle falde del monte S. Elia.

Resta quì da aggiungere che salito un giorno sulle prossime colline sopra Reggio in distanza di un miglio e mezzo, incontrai tra quegli immensi rottami pietrosi un grosso pezzo di bellissima lava tutta pelante, color bld oscuro per l'esteriore, fistulosa alquanto, semicristallizzata, e della natura scerlacea: pezzo di lava che dovè certamente da qualche ignivomo prossimo esser venuto. Imperocchè non vi è ragione, che fusse stato là trasportato per qualche bisogno; perchè sono ivi infinite pietre per uso di macerie o di fabbriche, o per altro. Nè vi potè essere slanciato nè dall'Etna, nè da Stromboli per la lunga lontananza. E se vi avessi potuto praticare le dovute diligenze, forse vi avrei incontrati degli altri pezzi, che potettero resistere alla voracità del tempo: atteso che molte spezie di lave son soggette e fra non lungo tempo, alla decomposizione e risoluzione, onde non più se ne possono distinguere le vestigia.

Passando alla costa orientale sul Jonio, fa a proposito per l'anzidetto avvisare, avere osservato nelle pareti di alcuni casini di campagna sulla spiaggia di Capo Spartivento e propriamente nella marina di Brancaleone, ove agli 11 di giugno giunti all'ore ventidue fummo obbligati pernottare, come eziandio nelle pareti della Torre di guardia, avere osservato, replico, molti pezzi di diverse specie di lava, alcuni de' quali erano della stessa specie incontrata nelle colline di Reggio alcuni il *Pumex vitreus*, ed alcuni di altre specie che troppo sarebbe qui raccontare. Mancò il tempo a poter que' luoghi visitare: del resto noi crediamo che que' pezzi di lava furono raccolti insieme colle altre pietre di cui son fabbricati quegli edificj dai luoghi vicini, e soprattutto pe' letti de' fiumi: imperocchè quella spiaggia lungo il mare è tutta arenosa, e sprovvista di que' materiali che avessero potuto servire a quelle fabbriche: l'immediata profondità del lido in quel mare non permette alle onde di lanciar fuori i materiali del fondo: dobbiam perciò sospettare che per quelle vicinanze stati vi fossero un tempo alcuni vulcani.

Or quella costa litorale da Capo Spartivento fino alle vicinanze di Stilo e forse più oltre, per lo tratto di circa cinquanta miglia di cammino in lungo, e circa quattro in largo, è un assembramento di variate colline, e quasi su d'un medesimo livello, che scendono dolcemente fino sul lido arenoso, per lo più tutte bianche, che da capo Bruzzano si riguarda una fuga tutta maravigliosa per la sua bianchezza per ben trenta miglia. Il lido è tutto arenoso, e basso sì che il suo piano quasi si affronta col piano del mare; ma intanto il suo taglio immediatamente si profonda come a linea nel mare di tal modo che quasi per ogni dove possono i legni afferrar quel lido.

Merita poi tutta l'attenzione la diversità e conformazione della faccia di questa costa sul Jonio, in paragone della sua opposta sul Tirreno ad occidente. Quella mostra ad evidenza aver sofferto esstraordinarie violenze che lunghe porzioni ne troncarono

troncarono e distaccarono, mostrandone i caratteri non ancora oblitterati dal tempo, anzi tali che quasi parrebbe aver di recente tutto sofferto: questa al contrario veruno di siffatti caratteri non manifesta, ma tutto sembra su di essa avvenuto per una cagione, sebbene grande ed efficace, operante però con lentezza e senza violenza: il taglio del lido che confina coll'acque, quantunque immediatamente si precipiti ed a lungo nel mare, intanto non ha que' caratteri di violenza che manifesta il lido della costa opposta: in somma non ha sofferto le rivoluzioni straordinarie, e particolari dell'altra.

Son quelle colline quasi per ogni dove composte della terra figlia della risoluzione e decomposizione de' testacei, e di minuzzoli non ancora risolti di quelli. Ma tale terra ordinariamente non forma tutto il corpo di ciascuna collina; imperocchè il loro fondo è di argille depositate per là in tempo della prima stazione che le acque vi fecero. Evvi eziandio molta marga, parte della quale è dovuta alla calce testacea: e vi è della lodevole argilla margacea in alcuni luoghi niente impropria a formar de' vasi, siccome in Gerace osservammo. Vi sono frequenti e ben grandi miniere di gesso, che in tutto mi parve il *Gypsum equabile* del Vallerio spec. 68, e que' paesani se ne valgono a fabbricarne anche le case. La terra detta *Buonofiore* è tutta fabbricata di cotesto gesso, che venne dalle scosse del terremoto rispettivamente pochissimo maltrattata. Le decomposizioni perenni e grandi delle piriti, che a lungo formano gli strati delle falde delle montagne contigue, poterono benissimo dare occasione, per mezzo delle acque colanti, alla formazione di tali miniere di gesso in quei tratti di terreno ammassati di terra calcarea figlia già dei testacei.

Senza divertire altrove, parmi quì opportuno luogo discorrere delle numerose nitriere che sono in quella costa. Fa veramente meraviglia non solo la frequenza, ma

l'ubertosità di tali nitriere, e l'eccellente qualità del nitro, come la gagliardia e prontezza della *polvere* da cannone che se ne fabbrica, lo dimostra. Sono quelle terre in massima parte figlie della risoluzione e decomposizione de' testacei, sono spongiose, fragilissime; ed ove s' incontrano ben compatte, la consistenza non oltrepassa quella del tufo fragile e tenero; e da per tutto promette del nitro. Le nitriere ordinariamente sono scavate nelle viscere di quelle colline a lunghe gallerie: di queste le molto grandi hanno dei colonnati lasciativi di passo in passo dagli scavatori, per far che il tetto, o le volte non crollassero.

Quei salinitrai praticano il seguente metodo per avere di mano in mano della terra salnitrata fruttuosa. Essi da tempo in tempo, secondo le qualità delle stagioni, e l'opportunità de' luoghi, e propriamente ogni mese, o due in circa, tagliano con istrumenti proprii dalle pareti di quelle gallerie, o grotte una crosta della densità non più di un dito o due, già salnitrata: la polverano grossolanamente e la distendono nelle medesime grotte all'aria aperta per alcuni giorni, ed indi la lisciviano: ripetono quell'operazione secondo i tempi predetti ed opportuni, quanto dire, allorchè veggono che la faccia lasciata scoperta delle pareti di quelle gallerie, si è nuovamente salnitrata: e così in appresso. Le gallerie non praticate che a lungo danno di ben dense croste di nitro, e di belli gruppi di cristalli di nitro. Avendo dimandato alcuni Geracioti, perchè essi praticavano quelle terre più tosto che il letame per fabbricar del nitro? mi risposero che molto più conto rendevano loro quelle terre che 'l letame, e la stercoreazione. L'ordinaria ed assicurata dose di nitro che danno quelle terre, è di rotola quattro per cantaro, alle volte più, alle volte meno; ma bisogna attendere anche il tempo che si dà a quelle terre per salnitrarsi, e l'opportunità della stagione. Vi sono per altro alcuni luoghi alquanto più ubertosi degli altri, come le nitriere di Ardore. In Giojola le terre sono ancora così ubertose,

che nel mezzo de' mesi estivi trovasi il nitro alla superficie del suolo formato per le aperte campagne. Vi sono nitriere in Ardore, Condojanne, Gerace, Siderno, Gioiosa, Castelvetero: ma sono oggi praticate quelle di Ardore, Castelvetero, e Gerace. Havvene eziandio molto più in là nello stato di Arena a ponente del monte Jejo.

Egli è cosa ben degna di avviso che da più secoli hanno que' paesani praticate le nitriere di quella provincia, ma sempre, anche fuori del tempo del bando, con ogni riserbatezza e cautela tra loro medesimi per privati loro interessi. Imperocchè colui che ne avea in pratica alcuna, la teneva come patrimonio e sostegno della propria famiglia, onde tra loro stessi n'erano gelosi: per lo che a molti pochi furono a notizia, e soprattutto fuori della provincia.

Nella fine poi del secolo passato, se mal non mi ricordo, e principio del corrente, essendosi banditi tutti i luoghi da cui si tirassero delle terre da nitro, molte e molte nitriere furono abbandonate, anzi coverta e nascoste, pochissime restandone in riserbatissima pratica. Imperocchè da Capo Spartivento sino a Catanzaro era quella costa aperta in molti e molti luoghi in nitriere, ed anche per altre parti di quella provincia, e si vedeva per allora abbondare in piazza il nitro, tirandosi eziandio per altre contrade del nostro Regno. Or son'io per dire che se le nitriere naturali del Regno si mettersero in pratica, ed in parte (non voglio dir tutta) l'immensa stercoreazione della Puglia s'impiegasse a quest'uso, giacchè quasi tutta fatalmente si lascia a perdersi dal tempo, il *Re Nostro Signore* goderebbe di un fondaco di nitro da farne vantaggioso commercio. E questo assai più crescerebbe, se si volesse tener conto delle ubertosissime e numerose nitriere naturali della Sicilia, delle quali le più rispettabili sono in Naro, Francoforte, Marsala; Girgenti, Caltagirone, Sciacca, Sortino, Terranuova, Siracusa. Esce da esse annualmente una prodigiosa quantità di nitro che si vende agli stranieri; e la natura, specialmente in

Siracusa, lo produce tale, che non vi ha bisogno di molta manifattura per raffinarlo.

Conosciamo benissimo che bisognava fare delle diligenti osservazioni in quelle gallerie per incontrar fortunatamente forse cosa onde poter rilevare le maniere che la natura tiene per gli suoi lavori, e quali sieno gli effetti dell'acido nitroso su quelle terre, e più quali trasmutazioni esse ricevano dopo liscivate. Si osservano in quelle grotte delle picciole stalattiti quarzose, che vale la calce forse testacea trasmutarsi in materiali di natura selciosa; lo che non può avvenire senza mestruo. Nel luogo detto le *Zimpi*, ove sono due o tre di coteste gallerie che tra loro si comunicano, ma che oggi sono abbandonate per gli stillicidi dell'acqua, onde non più producono salnitro, ma vi si vede soltanto una misera efflorescenza di alinitro piuttosto, avemmo il piacere d'incontrare in una delle pareti in fondo in picciolissima superficial dose, che invernica una porzione di quell'umida parte, un *Sapone acido naturale*, del colore e della consistenza del nostro sapone comune, ma acido, siccome col favor del Signor Don Antonio Pitaro esperto Chimico della nostra Accademia, al nostro ritorno riconoscemmo.

Alla distanza di un miglio e mezzo da Gerace, a mezzogiorno della sua collina, in distanza dal mare per circa miglia quattro, nel fondo verso il principio del fiume Mericio, ma meglio credo Nericio, o Naricio, dal nome dell'agro Locrese per cui scorre, che Naricia si diceva, vi è il famoso fonte termale, delle cui acque portate per condotto, siccome si vede, di circa miglia cinque, facevano uso i Locresi nelle loro magnifiche terme, di cui oggi non esistono che pochi avanzi, siccome in compagnia del nostro prelodato collega il Sig. Pacifico a' 13 di giugno osservammo. Il suolo in cui oggi sorge quel fonte è tutto pantanoso e coperto di giunchi, e'l terreno del fonte medesimo è tutto argilloso e molle. L'argilla è di color fosco, ove pavonazzo, ove rossognolo, ove blò. La pedina della collina di Gerace

molto in grande, e quasi per un terzo e più della sua estensione fino al fondo della valle, è tutta della medesima argilla composto: argilla tutta omogenea della natura delle bolari, la quale prosciugata si sbriciola in picciole difformi particelle. Potrebbe sospettarsi quella di origine volcanica, ma confessiamo non averne sufficienti argomenti. Le terme ivi esistenti lo potrebbero far sospettare, come parimente la parte di quella collina che cala verso sciroccolevante alla porta *S. Lucia*, che è un tufo, le cui apparenze sembrano volcaniche. Ma parmi più verisimile, che gran parte di quell'argilla sia antica figlia della decomposizione de' grandi ammassi di piriti, come è indicato, dalle terme stesse che circonda.

Il corpo superiore della collina è un masso di ben lunga e profonda estensione di un calcareo testaceo in consistenza di tufo, parte del quale mostra ancora i testacei non interamente risolti. Le viscere di quella collina son quasi tutte *Humus animalis* figlia de' cadaveri de' testacei, che fa, voglio credere, la matrice del nitro, siccome in tutte l'altre nitriere di quella regione, ed eziandio di tutto il litorale superiore del Regno.

E' quel fonte in forma di una *vasca* rotonda, di circa piedi dieci di diametro, di profondità quattro: il fondo, come la sua sponda, sono tutti limacciosi: in una parte del suo contorno comparisce picciola porzione di muro e fabbrica di confusa costruzione. Il getto dell'acqua che nel suo corso osservai, era circa un'oncia quadrata di misura. Il colore era acquamarino: il calore io non potei definirlo non avendo avuto istrumento per misurarlo: ma prudentemente si può stimare pochi gradi superiore al calore del corpo umano, per quanto potemmo rilevare dall'immersione della mano: il sapore alquanto salso, accompagnato da picciola stiticità.

Intorno al margine della fonte, e lungo i lati dell'argilloso canale per cui quell'acqua scorre, lascia un materiale salino,

tutto lordo, spongioso, e terreo: questo purificato e cristallizzato ne dà il più bello e gentil sale mirabile di Glauber, che abbiamo mai potuto vedere. I Geracioti ne fanno uso con molto profitto, purgando senza incomodo alcuno: la dose da essi praticata è ordinariamente di mezz'oncia, al più una: si servono anche dell'acqua con vantaggio per lavanda di piaghe sordide. Dobbiamo credere che cotesto sale nasca dalla decomposizione delle piriti, che nel nostro caso comunicano perciò il calore alle acque, e dalla decomposizione del sal comune cagionata dall'acido dello zolfo scomposto nella decomposizione di esse piriti; il quale acido combinato colla base del sal comune forma quel sal mirabile. Quelle argille possono anche contribuire ad un tal lavoro. Or questo sale non solo in quelle terme s'incontra, ma ben anche ne danno in abbondanza più sorgenti sulla costa di quella provincia.

Le montagne che al di sopra circondano la valle ad occidente in distanza di un miglio a linea, sono quella parte orientale dell'Aspromonte, che forma la grande ed alta rupe detta Monte *Esopo*. Giova qui avvisare che per questa parte orientale le falde dell'Aspromonte hanno lunghi e frequenti strati di piriti, e particolarmente il territorio di Canolo casale di Gerace. Ed è cosa notabilissima ciò che il Dott. Severino Professor di Medicina ci diceva: cioè che nel cader le acque autunnali si osservavano per quei luoghi di Canolo molti e diversi punti del suolo fumare sensibilmente.

Avendo in compagnia del prelodato Signor Pitaro fatte della predetta argilla che circonda quelle terme, e si estende per la falda della collina di Gerace, due soluzioni, l'una nell'acido nitroso, l'altra nell'acido vetriolico: e dopo giorni avendole ambedue trattate coll'alcali fisso di tartaro, precipitarono in fiocchi una gran porzione di argilla color rossastro: e coll'alcali flogificato precipitarono una soprabbondante copia di blù prussiano di eccellente qualità.

A settentrione in distanza di miglia due da quella collina esistono miniere di bellissimi marmi *brecciati* di diversi colori.

Il dì 16 di giugno passammo di Gerace nella città di Stilo posta a miglia quattro e mezzo entro terra distante dal Jonio. Nel passaggio incontrammo per le sottoposte valli nell'aspetto di levante in diversi luoghi argille di variati colori, d'indole bolare, ma di quà e là per cumoli isolati, così eziandio di pezzi di granito di quà e là dispersi. Nell'avvicinarsi alla città cominciano gli strati arenarii in piani inclinati, molto numerosi, gli uni agli altri apposti, i quali formano le radici del monte. Sono quelli composti dell'arena quarzosa, del calcareo, della mica, di alquanto spato scintillante, il quale è molto tenero, e friabile, e pare estemporaneamente e come di recente quivi generato.

Nel terminare in su questi strati, che fanno a sciroccolevante di quel monte detto di Stilo, la pedina, la quale in forma di ala si spande verso grecolevante fuori del monte per là slargandosi, è posta la città, ed in gran parte su l'ala predetta a guisa di mezza luna si estende, sciroccomezzogiorno guardando, restando in molta parte sgombera del predetto monte nell'aspetto di tramontana.

Dal confine della predetta pedina s'innalza a linea quel monte, che non è che l'estrema parte in forma di picciolo promontorio, o rupe del lungo giogo di un braccio laterale del Caulone, che da libeccioponente verso grecolevante si spinge. Egli è tutto di calcareo commune, siccome il braccio predetto, ma per quanto fa da tetto al sottoposto materiale, che cuopre nelle loro viscere, di cui parleremo a suo luogo. Per lungo il suo giogo è circa un miglio e quarto, per lo resto molto stretto, e nella cima angustissimo, su cui esistono gli avanzi dell'antica città, ma de' mezzi tempi. A grecolevante da cima a fondo cala tutto a picco, ed è bagnato dal fiume Stilaro: per tramontana in lungo fino alla metà della sua lunghezza vicino Bivongi è rapidissimo:

in appresso fino a Pazzano l'altra metà è tutta per piani inclinati molto trattabili: proseguendo egli è il suo giogo a ponentelibeccio per un'apertura, o varco di cinquanta in sessanta passi largo, ed alto altrettanto, separato dal giogo di tutto quel braccio. Le falde da Bivongi a Pazzano sino al fiume Machera son coperte di poca terra vegetabile, ed in gran parte in giù calando son formate di argille stratificate in qualità di scisti, avendo per alcuni luoghi anche la pietra cornea. Il Machera ramo dello Stilaro lo bagna a tramontana. Un altro picciolo ruscello, che per quel varco scorre, lo bagna a scirocco, le cui acque vanno poi ad unirsi allo Stilaro.

Nel mezzo dell'ardita falda a grecolevante in distanza dalla città per passi cento a linea, fui condotto sulla falsa idea di alcuni di que' paesani, che vi fusse miniera di oro. Esiste ivi una grotta, che penetrando nelle viscere del monte si divide in due rami angustissimi, di cui il sinistro scorre molto dentro: le pareti sono incamiciate di una bianchissima e trasparente stallattite, la grotta è ripiena di un'argilla che fa da filone, carica di una lucentissima mica rappresentante dell'oro in paglietta: onde molti lusingati dall'ingordigia, hanno da quella tirata un'immensa quantità di quell'argilla, ma infruttuosamente. Per altri caratteri però è certo, che le viscere di quel monte contengano qualche miniera di ferro, o di rame, e ben lo indica la forma della grotte che scavandosi può a quella condurre.

Or da questo monte, e propriamente dal fiume Stilaro in appresso verso greco di sotto le falde orientali del Jejo per tratti di molte miglia, è quel paese tutto di frequenti e contigue colline, e spesso per gruppi, e senza esagerazione alcuna son quelle la conserva di ogni sorte di metalli, e semimetalli, di vetrioli, di zolfi, e di altri materiali preziosi; e non mancano di belle ed utili specie di terre, che dicono bolari, delle quali cose discorreremo in appresso.

A' 21

A' 21 di quel mese partimmo di Stilo per S. Stefano del Bosco. Or giova non poco quì dire, ch'è troppo rara cosa incontrare situazione più felice e più opportuna di quella di S. Stefano per una rispettabile Capitale. E' quella nel mezzo a lungo nel giogo del Jejo, ed ivi in discreta elevazione: ha lunga e vatta estensione, per molte miglia tutta per pianure: traversata dai rami del fiume Ancinale ricchi d'acqua salubre, e di molti ruscelli di altra origine, assai opportuni per ogni uso economico: tutta per ogni dove erbosa in forma di viltosissime fruttuose praterie: a tramontana ha le alture le più grandi del Jejo, ma a giusta distanza, così anche verso mezzogiorno, ma molto più basse, vestite di boschi di faggi, di abeti, di quercie, di lecci, ed altre piante. Tutta aperta da oriente ad occidente ha l'aria lontana da qualunque sospetto d'insalubrità. A brevi distanze ha due mari per ogni traffico; e nelle sue vicinanze ha miniere d'ogni sorte.

Ripigliando quì la catena di quegli Appennini, di cui avvertimmo esser l'interna struttura formata a strati per lo più eretti sull'orizzonte, e quelli tutti quarzosi, fiancheggiati quasi per ogni dove dal sasso che ci piacque cognominare *Roroefiense* Linn., sasso composto di quasi egual dose di grossolani grani quarzosi, e di minuta mica color nerognolo, o color d'oro; diciamo che questo sasso alle volte ha la parte quarzosa a sottilissimi strati; alle volte così la parte quarzosa come la micacea sono ambedue in disposizione stratosa, e come per tante fasce che si abbracciano, e la mica suole avere varii coloriti; ed alle volte cotesta mistura ha parimente dell'argilloso.

S'incontrano talora gli strati quarzosi fiancheggiati dal *Saxum ferreum* sopradetto, e dal *Corneus Trapezius*. Ma questi due sassi, per quanto ci fu permesso di osservare, quasi sempre trovansi in elevazione superiore al *Roroefiense*; infatti per le cime del Jejo si vede in più luoghi il *Corneus Trapezius* traversare il granito. Or quì proseguendo a

discorrere della struttura di quella catena, si vuole avvisare, che lo scisto argilloso spesso fa da camicia a quelle colline (noi intendiamo delle colline primitive rispettivamente alle formate di materiali posticci, o depositati posteriormente), siccome si vede con particolarità per quasi tutte le colline a levante del Jejo, e fiancheggia alle volte anche le alture maggiori, siccome nel Pittaro, nel Sagittario, ed altri luoghi osservai. Suole a questo seguire come ultima veste l'argilla di variati colori che prosciugata diviene tutta fragile, ed in minuzzoli del tutto difforni; ed in alcuni luoghi ha molto della natura delle argille bolari; che hanno naturalmente sempre del marziale. Or quante volte s'incontra cotesta argilla, ed in seguito, o pur sottoposto, o alla scoperta lo scisto, massimamente se quello abbia de' particolari e forti coloriti, e fosse di sostanza rigida, al tatto aspero e secco, è quasi sempre sicuro indizio, che nelle viscere delle colline che incamicia, o de' monti, le cui falde stratifica, esistano delle miniere metalliche. Coteste argille, e conseguentemente cotesti scisti, debbonsi al deposito delle acque, che coprirono nella prima età que' luoghi: e siccome cotesti s'incontrano sulla costa orientale con particolarità esistere, ne siegue anche per questo carattere, che quella non soffrì le violenze e i disturbi patiti dalla costa sul Tirreno.

Siccome le nominate argille suddette ed i scisti terminano le alture, così eziandio dobbiam dire che 'l calcareo comune sia anche ultimo termine del materiale della corteccia del nostro globo: volendo con ciò intendere che così le argille come il calcareo sieno l'ultimo deposito delle acque: e con particolarità il calcareo come figlio de' testacei, che furono posteriormente creati, e che si stratificarono sotto le acque sopra di ogni altro materiale: i quali per la loro straordinaria moltiplicazione ed abbondanza somministrarono a proporzione un materiale che ne vediamo oggi la massima estensione superficiale del globo coprirne, e sempre superiore alle argille. I graniti, sebbene s'incontrino

non di raro terminare l'ultime alture, non però debbono averfi per ultimo materiale terminante la corteccia del globo.

E' il calcareo predetto molto raro in quella Calabria, ed ove s'incontra ordinariamente fa da tetto agli altri materiali. Sicchè dunque nel consolidarsi la corteccia del globo, i primi prodotti furono i quarzi, e le miche; indi la mistura de' quarzi, miche e feldspati, tramischiandovisi tra questi, ma come accessorio, la pietra cornea; per ultimo il calcareo. In questa formazione non bastò la semplice unione, per quanto forte si possa credere il contatto delle loro particelle costitutive, ma vi dovè intervenire qualche particolar mestruo coagulante, come indica la di loro cristallizzazione, anche ne' calcarei stessi. Quale poi fusse stata l'origine de' metalli, che nel seno di sì fatti materiali si nascondono, confessiamo non saperla indovinare.

Per ultimo poi quello che merita tutta l'attenzione riguardo all'interna ossatura, della catena de' monti, per quanto ci si presentò nell'osservar la Calabria, si è la direzione degli strati dall'angolo di mezzogiorno all'angolo di settentrione, o da libeccio a greco. Or esponendo noi la nostra opinione, fissata situazione e direzione la crediamo tutta per forza della sistematica circolazione di quel fluido (1) che dai poli verso l'equatore si spinge: disposizioni indotte nell'età, che l materiale della corteccia del globo era ancora molle, e facilmente cedevole alle spinte della corrente di quel fluido: onde per allora tutto si dispose e si dirizzò in tanti rialti prolungati dai poli all'equatore, sulle cui disposizioni si accomodarono poi tutti i nuovi materiali, che sotto le acque si produssero. Quanto da alcune irregolarità che si ravviliano, che debbonfi piuttosto dire nuovi esteriori materiali, bisogna crederle nate dagli

(1) Il Signor Fasano ne favella alla distesa in un Discorso sulle agioni de' Terremoti.

urti di quel fluido medesimo, non incontrando, per gli nuovi materiali soprannati, come coibenti, quella libertà di effusione e di passaggio, che prima godeva; fluido che siccome per gli primi tempi non ebbe veruno ostacolo rilevante, si diffondeva equabilmente dal corpo del globo e nell'atmosfera; onde niun disturbo, niuna irregolarità ne nasceva; tutto ugualmente animava e vivificava; e la vita di cui egli è la primitiva cagione, parimente tutta equabile, tutta regolare, esercitava senza verun disturbo le proprie funzioni. Ma crescendo per la superficie del globo gli ostacoli al suo libero passaggio, cominciarono le irregolarità, gli urti, le violenze, gli slanci del suolo, quindi gli sconcerti che crescendo di mano in mano apportarono notabili e spaventevoli rivoluzioni, una delle quali alla per fine diede un guasto generale a tutta la superficie, e tutto sovvertì a segno che quella si cambiò per ogni dove. Sicchè per le nuove insolite disposizioni e qualità di materiali rimescolati, non più in appresso si è goduta la costante generale equabilità dell'effusione di quel fluido nell'atmosfera; onde una serie di molteplici sconcerti sul fisico de' viventi, ed in conseguenza anche sul morale.

La catena di que' monti mi fa sovvenire la promessa di avvertire, che parte dell'eminente contorno di quella gran valle con porzione de' monti contigui fusse un tempo, dopo ritirate le acque, scoppiata in volcano. Or il giogo di quella catena, e propriamente dell'Aspromonte, si conosce fuori di ogni sua uniformità per la parte che guarda settentrione, interrotto, anzi spezzato, ed abbassato in una valle rappresentante un cratere cinto da colline, aperto soltanto in picciola parte a settentrione. Egli è cotesto cratere tra le sorgenti del fiume Cumi, e del fiume Sitizano, ambedue rami del Petrace: e propriamente tral monte detto Cocozzo ad oriente, le montagne di Pedauli e Scido a ponente libeccio, e le colline di S. Cristina, una detta dello Spirito Santo, e l'altra detta Crisma a settentrione: ed il

fuo contorno può stimarsi di circa miglia quindici. Quasi nel mezzo ha la lunghissima collina detta monte Attatio, altrimenti Currao, delle valli di brevi estensioni, ma molto profonde. La terra di cotello cratere è tutta diversa e distinta da qualunque noi ne incontrammo nel nostro cammino. Quel monte, da cui la scossa de' cinque di febbrajo svelse a settentrione da capo a fondo una lunga porzione, tutta riducendola in pezzi di diverse grandezze, non è che un tufo calcareo, cioè composto di terra calcarea che ne fa la dose maggiore, di argilla, e di ghiaja; è di color bianco pallido; que' pezzi urtandoli fra loro davano un sordo suono tale quale lo danno le pietre calcaree cotte in fornace in calcina. Da noi si sospetta che fusse stata una delle colline formata d' arena eterogenea marina cotta lentamente da fuoco sotterraneo. In fatti incontrammo in uno de' luoghi di quell' ampia apertura molti di que' pezzi tutti invernicali nell' interna loro sostanza d' una vernice prodotta da' vapori sulfurei, o come per liquore di piriti decomposte: ed in quel fondo s' incontrarono delle globette di zolfo nativo, lanciate fuori dal fondo per la scossa del terremoto. Tale tufo si estende anche per lo territorio di Lubrici, che fa parte di quel cratere. Son frequenti le pomici, che vi s' incontrano, e vengono raccolte da' paesani, come alcuni di S. Cristina mi dicevano. Per le rive del fiume di Sitizano andando verso Scido vi sono non equivoci segni di lava. Ma bisogna pensare che le lave son soggette alla decomposizione, onde facilmente se ne perdono i caratteri, e con ciò nel nostro caso anche alla lunghezza immemorabile del tempo in cui dovè ivi andare quel volcano. Nella contrada detta di Franco, sul principio del territorio di Castellace, posta tra i due predetti fiumi; contrada a settentrione di Lubrici alla distanza di un miglio, ed un miglio e mezzo dal Currao, la scossa de' cinque di febbrajo dalla parte, che fa costa al fiume Sitizano, ne troncò a picco una gran porzione della profondità di circa piedi ottanta,

tutta spezzandola in minuti pezzi che mostravano essere parte di quegli strati orizzontali, che quella contrada formano, composti di argilla color celeste dilavato, di sottilissima arena, e sparsa di mano in mano di globetti di ferro fangoso, e di minuzzoli, benchè rari, di conchiglie. Trai pezzi i più prossimi alla rottura e i più grandi, ne incontrammo alcuni, che per tutta la loro lunghezza erano a lungo divisi da strati di arena volcanica pumicosa, della densità di un terzo o due di palmo napolitano: e fra immensi rottami girando, s'incontrava la stessa arena sparsa in molti luoghi. Tale strato di arena volcanica, come le rotture in quel territorio cagionate dal terremoto mostravano, si estendeva a lungo per circa miglia due. Or quest' arena volcanica, e gli altri materiali sopraddescritti e i denotati caratteri di locale conformazione, troppo indicano che in quella contrada ardeva un tempo un vulcano, che quì diciamo Currao, dal nome del monte o collina, che sembra occupare oggi il mezzo di quel cratere; collina detta eziandio Attasio, che vale insepolto, e nel caso nostro non più profundato, ma restato ivi erto ed isolato, come lo è infatti.

Dal Cumi fino alla Sevena del Metauro il ramo più grosso per miglia sei verso mezzogiorno, le radici di quella porzione dell'Aspromonte, sono un masso stupendo di argilla a strati sopra strati di diverse densità, e coloriti qual di celeste, e qual di pallido colore. Il masso tutto insieme, siccome i tagli prodotti dal terremoto dimostrarono, è della profondità di sopra piedi 150, per quanto appare al di fuori. La collina su cui era posta la città di Oppido, collina ratà dal fiume Tricucci, le cui falde cadono a linea nel letto del fiume, è formata di coesia argilla: ed è meraviglia che la parte superiore della collina è occupata da arena di mare. S'incontrano tra'l Cumi, e la Sevena, e particolarmente nel territorio di Castellace de' pezzi di argilla bolare tutta simile alla terra, o sia argilla rossa d' Ischia, che ben sappiamo esser figlia delle antiche lave. Cotesi pezzi

recentemente tirati dal seno della terra sentono un certo che dell'odoroso. Meritavano quelle contrade esser visitate con ogni diligenza, ma le nostre circostanze non lo permisero.

Veniamo ora a discorrere delle miniere metalliche, che quelle montagne posseggono nelle loro viscere. Dalle relazioni dei diligenti viaggiatori ben si rileva, che le qualità del suolo del Perù che sì ricche e tante miniere possiede, e quelle del suolo delle nostre Calabrie quasi in nulla differiscono. Si passi in quelle regioni, si ravvisi il suolo, si vedrà immediatamente un aspetto tutto nuovo, e ben differente da quello di altri paesi. Da per tutto si ravvisano, caratteri che troppo indicano la frequenza e ricchezza delle miniere che posseggono. La prossima Sicilia si avvicina, anzi si uguaglia in gran parte alle Calabrie per ricchezze di minerali; e ben ne incresce non poter noi metterlo alla vista con quella nettezza e precisione che l'affare meriterebbe.

Or principiando dal Pittaro sul Faro, diciamo che questo monte è tutto traversato di filoni metallici. Nel luogo detto *Motta S. Giovanni* vi sono miniere di argento e di piombo, e nel luogo detto *Ricciardo* altra miniera di argento, e vi è eziandio miniera di rame. Sono quelle di argento molto fruttuose: una delle quali è miniera rossa, onde secondo tutti i mineralisti deve essere molto ricca: questa, come anche le altre, si erano negli ultimi tempi già poste in pratica, ma perchè erano arsenicate, le abbandonarono subito, per non prendersi la pena e la fatica di tirarne l'arsenico, come se questo non fusse stato materiale fruttuoso.

La miniera di rame si mostrò di mediocre rendita per la testa de' filoni, ma profondandosi, come è di ragione, riesce certamente, per ogni regola metallurgica, fruttuosa e ricca. Diciamolo una volta per sempre, furono in questi ultimi tempi quelle miniere quasi tutte tocche soltanto per le teste, e pure riuscivano fruttuose, come si noterà. Le miniere di piombo dello stesso Pittaro sono straordinariamente

ricche, come quelle che possono dare dal quaranta sino al sessanta di metallo puro, per un cantaro di minerale grezzo, e dippiù contengono anche dell'argento; ed intanto sono queste sempre state neglette.

Prima di discorrere delle miniere di Valanidi altro casale di Reggio, bisogna, per la determinazione del luogo, sapere che 'l fiume, sulle cui rive son situate le case di quel villaggio, da quello sino al Faro ne scorre il fiume per un solo letto; da quello poi in su verso levante, si divide in due rami, uno a sinistra detto propriamente Valanidi, l'altro alla destra dopo pochi passi si divide in due altri, uno detto Adda, e l'altro Musciddi.

La costa sinistra del Valanidi sin dal suo principio per il corso di circa miglia tre, è tutta traversata di magnifici strati di quarzo da capo a fondo, e di strati del ridetto sasso micaceo quarzoso. La faccia di quella costa mostra per ogni dove il colore del rame di cui è gravida, colore ordinariamente o di fegato, o lionato, o rossognolo. Il quarzo fa da matrice, ed alcune volte anche in parte il sasso micaceoquarzoso: i filoni sieguono la situazione degli strati, vale a dire, perpendicolare, o poco inclinata all'orizzonte; carattere che ha sempre indicata ricchezza, e con i fatti verificata nello scavo delle miniere, onde tale situazione ha sempre animati i minatori allo scavo. Tale situazione s'incontra nelle miniere di quelle provincie, onde da ciò si può in parte ben rilevare la loro ricchezza. Furono nella detta costa aperte due grotte, una nel luogo detto *Stroffa*, e l'altro la *Lamia*. La prima si aprì quasi a livello del letto del fiume, si profondò a sufficienza, onde anche con tutti gl'inconvenienti, che diremo a suo luogo, la rendita era sufficientissima. Erano in questo luogo i filoni come ramificati, carattere che spesso s'incontra nelle miniere di rame. Le loro teste, come scorrendo quella costa osservammo, erano quasi tutti alla scoperta, o vogliam dire a fior di terra. Cotesta miniera per ogni regola metallurgica

metallurgica si può dire ricca. Nino Manitti, che fu mia guida per que' luoghi, e che anni sette era stato per minatore in quelle grotte, mi replicò più volte, tra l'altre cose, che spesso scavando s'incontravano de' pezzi ben grandi di matrice globosa, che avevano del rame anche nativo. Restarono in questa grotta, allor che furono abbandonati gli scavi, tutti gli utensili. La bocca era stata già dal tempo e dalle lave del fiume occecata. Lo scavo, siccome il Manitti mi diceva, era per gallerie. Quella della Lamia la ritrovammo aperta, ma tutta nel fondo ripiena di acqua, che dentro per la falda della costa vi colava: le pareti si erano tutte calcinate: mostrava la sua gran ricchezza il peso della sua calce, il colore per intero sempre lo stesso nella faccia delle sue pareti, e fratture de' pezzi, qual era un bellissimo azzurro. Son frequentissimi per quella costa i filoni, i quali appariscono, come già si avvisò, a livello del di lei piano colle loro teste. E si afferrarono per lo scavo, come lo stesso Manitti mi diceva, i più facili, non già i più ricchi. Dopo cento passi presso la Lamia mostra quella costa caratteri di notevole ricchezza. Graziosa cosa è il vedere le acque, su per le falde erbose di alcune picciole rupi in quella contrada, cadere in pioggia tutta a color di smeraldo.

La montagna, di cui si è discorso, che fa costa al Valanidi, scorre per miglia otto fino a Croceromeo, e Cardito verso tramontana, sempre nella medesima struttura, e nelle medesime qualità sopraddescritte.

La costa a man destra è molto bassa, ed assai più ha del sasso micaceoquarzoso, che di strati quarzosi; e questi sono in quella ripiegati, e come caduti dalla sua metà in su sull'orizzonte; lo che sembra essere accaduto per qualche accidente fin dalla prima loro nascita. Non ha, per quanto l'esteriore dimostra, quella fertilità della sua opposta. Osservammo dirimpetto alla grotta della Lamia in questa costa un picciol filone di pirite di rame a color di sangue.

assai vistoso; così dell'altre piriti negli strati micaceoquarzosi che erano in atto di decomposizione, da cui si elevava un sottile vapore in qualità di nebbietta all'altezza meno di un piede, e sentiva molto del solfo. Son molti i filoni in questa costa, ma sottili molto e piriticosi molto.

Nella costa del ramo detto Adda vi son sei grotte anche per iscavo di rame: nel ramo Musciddi altre quattro. Da queste grotte, quantunque non della grandezza, e dei felici caratteri delle anzi descritte, pure si tirava del minerale grezzo, che nella fusione dava un rame di squisitissima qualità.

Verso la cima della costa destra del Musciddi nel confine del territorio di Motta S. Giovanni, nel luogo detto Pedauli, esiste la famosa miniera di argento, da quei paesani chiamata l'*Argentera*. E' questa cavata a pozzo, il cui diametro è circa palmi dieci, e la sua profondità, come il Manitti mi diceva, di circa passi quaranta. La sua rendita si valuta di onze diciotto in diciannove di argento puro per un cantaro di minerale grezzo; ma noi siamo più che sicuri che renda molto più. Ci assicurava il Manitti che nello scavo di quel filone spesso s'incontravano delle verghette di argento nativo puro. L'argento in questa miniera che merita bene il nome di ricca, è tutto per ramificazioni, e alle volte s'incontra per piccioli nodi.

Sieguono il monte Sagittario, e'l monte Sagro, i quali hanno frequenti filoni metallici, e forse più del Pittaro. Nelle montagne di S. Lorenzo, e Bagaladi, parti di quei due monti, si sono scoperte quattro o cinque miniere di argento con piombo, da stimarsi fruttuose. Nel luogo detto *Grana di S. Lorenzo* esistono alla scoperta smisurati massi di miniera di rame con ferro in matrice quarzosa, che ci parve povera; ma forse penetrando nelle viscere di quel monte, che per altro col suo esterno indica di molto possedere, può la miniera probabilmente migliorarsi. Nello stesso luogo eravisi principia una grotta per tirarne il

rame grezzo per la R. Fonderia di Reggio. In S. Angelo Vallatucci distante cinque miglia da S. Lorenzo a settentrione del monte Sagro, sono due miniere di rame anche praticate; ed in contrada di Cerasio ve ne sono altre di argento già scoverte. Hanno questi due monti per ovunque tutti i caratteri, onde si può francamente dire, che le loro viscere son pienissime di miniere metalliche.

Nelle falde del monte Zefirio presso al Sagro, e propriamente nel territorio di Precacore, fu rivelato che esista ricchissima miniera di argento con oro. Noi non possiamo darne altra notizia, o idea; ma ben possiamo dire che questa parte dell' Aspromonte è ricchissima di miniere, che traversando il suo corpo sporgono a settentrione sulla gran valle.

Nelle falde orientali dell' Esope in territorio di Canolo esistono ricche miniere di rame a foglietti, e noi ne osservammo in Gerace di bellissimi pezzi tirati di recente dalle miniere. Queste specie di miniere sogliono esser ricche, e di ottima qualità.

Nelle falde orientali del Caulone in territorio di Castelvetero, nella contrada di Crochi, esistono quattro miniere di argento con piombo, e due di rame, che si vogliono fruttuose secondo le relazioni. Alla parte opposta sulla testa del fiume detto ivi Marro, sulla gran piana o valle, esiste una miniera di argento, che si crede molto ricca.

Dalla parte orientale del Caulone verso grecolevante sporge un grosso e corporuto braccio, e si prolunga per miglia sei fino a Stilo, ove termina in forma di promontorio detto monte di Stilo. Questo braccio per tutta la sua estensione ha le viscere, e molto in fondo, pregne di ferro, sì che può dirsi una continuata miniera di ferro, il cui tetto è il calcareo comune. Siegue immediatamente il monte Jejo, che fa molta parte del territorio di Stilo. Le viscere di questo son parimente immense e continuate

miniére di ferro . Tale è la quantità del ferro che in quelle montagne esiste, che dovunque voglia scavarfi si trovano miniére di questo metallo, e sempre vaste ; di modo che i scavatori prendono a far degli scavi dove loro rende più comodo e per la fonderia più opportuno . Ordinariamente non sono queste miniére per filoni , ma per massi di lunghe estensioni , gli uni agli altri contigui , e senza interruzioni : o vogliam dire , son per filoni di vasta fronte ed estensione : per lo che gli scavi son quasi tutti per lunghe gallerie , ed ampie grotte . Si veggono gli scavi antichi profondati tanto a lungo , che per poco non giunsero al livello del mare . Si sono spesso incontrati laghetti di acqua , che però non han disturbato lo scavo ; imperocchè per la vastità delle miniére possono i scavatori divertirlo a loro piacere .

Son tali miniére per lo più nello stato calciforme , e sempre pure ; onde n'è facile l'esplottazione . Si pratica in quella fonderia di situare in fornace il carbone col minerale per istrati alternativi per fondere il ferro : onde tutto si fa per riduzione . Il minerale in pietra ossia duro , quando l'incontrano , lo scartano dal calciforme ossia ocraceo , forse per non prendersi la fatica di altre operazioni che richiede per metterlo poi in fonderia . E sebbene il calciforme sia di molta rendita , nondimeno , per quanto osservammo , quello in pietra è pesantissimo , e possiede maggior quantità di ferro .

L'eccellenti qualità e bontà del ferro di quelle miniére son troppo note ed assicurate presso le persone patriottiche e non preoccupate ; e l'esperienze di ogni genere l'han troppo evidentemente dimostrato . Ci viene assicurato che i cannoni fabbricati di quel ferro anche in azione viva di guerra sono riusciti migliori di quelli fabbricati di ferro straniero . Potrebbero quelle miniére sole soddisfare , in ragione di ferro , tutti i bisogni del regno ; e per altro sono in disposizioni tali , che potrebbero benissimo riceverne l'opere

per gli scavi. E quanto mai possa bisognare per completare una fonderia per grande che si voglia, trovasi ivi tutto a soddisfazione, e senza bisogno d'incomodare le vicine popolazioni. Dippiù qualunque sorte di lavori per lo comodo delle vie carrozzabili, si può trasportare fino alla marina, siccome oggi con i carri si trasportano fino alla marina del Pizzo. E pure in ragion di ferro siamo in commercio passivo colle altre nazioni!

Nel fiume Machera ramo dello Stilaro, al di sotto di Pazzano nel luogo detto la salita di *Drappida*, incontrammo nella sua costa molto vitriuolo di zinco, carattere dimostrativo della esistenza ivi della sua miniera. E se non c'ingannammo, esistono per lo letto e per le rive di quel fiume pezzi di pietra calaminare, ossia giallamina color lionato, e color di fiamma; e porzione di alcuni era tutta nera, e come sbricciolata e risoluta. La terra su cui raccogliemmo il vitriuolo era di color griggio piombino.

Questo ramo stesso si divide in due altri piccioli; verso la fine del ramo destro esistono fruttuosissime miniere di piombo; e nel ramo sinistro sotto la foresta detta *del medico* incontrammo un grosso strato di quarzo che fa da matrice a una ricca miniera d'argento non ancor cognita.

In territorio di Bivongi nell'inforcatura de' due rami maggiori dello Stilaro si alza una grossa e lunga collina, che possiede fruttuosa miniera di argento, che fu già in pratica. Nella costa del ramo alla destra, nel luogo detto *Vasali* incontrammo la miniera di rame gialloverde, ossia di color di foglia d'arancio. Ella è accompagnata come da matrice della pietra cornea, è pesantissima, ha la tessitura granosa, la consistenza morbida, di facile eiplottazione, ed è molto ricca.

Ad un miglio in avanti in territorio di S. Stefano nella contrada di Raspa esiste nella stessa costa la tanto famigerata miniera di argento detta di Raspa, di cui ne fu principiata la pratica. Or questa di proposito si fece

crollare, e se ne coperse la bocca. Per quanto potè superficialmente scorgersi e ravvisare, la testa di un ramo laterale, forse del filone maestro, come dal sito si congetturava, che trasversalmente si spingeva fuori della bassa falda della costa di quel fiume, pare che quella miniera debba avere per matrice la pietra cornea grigia, ed il filone n'è perpendicolare: onde secondo tutte le regole metallurgiche esser dee quale appunto veniva decantata, la più ubertosa e la più ricca. E quando, secondo che Vallemont Bomare pretende, è quella la miniera cornea, per esserne la pietra cornea la matrice, dovrebbe, per conto della maggior parte de' mineralisti, dar due terzi per quintale nella sua fusione, che farebbe una ricchezza straordinaria: e per altro ne leggiamo registrata la rendita della metà di argento per cantaro.

Si notano in oltre le seguenti miniere, cioè una di argento con piombo nella Serra della Quercia, che dà once quattro di argento, e rotola trenta di piombo per cantaro, e perciò da stimarsi fruttuosa: una simile in contrada di Fiumari, che rende once sei di argento, e rotola venticinque di piombo per cantaro: altre d'argento in territorio di Stilo e nella contrada di Assi del Notero di rendita once dieci per cantaro: altra di argento e piombo nella medesima contrada, benchè non mai praticata.

Nella foresta di S. Giovanni il vecchio luogo detto i *Casoni* esiste ricca miniera di argento, che fu in pratica; e per quanto osservammo, è ella fruttuosa. Di sotto la stessa foresta lungo la costa del fiume Assi visitammo una miniera di pirite di ferro con alquanto di rame, di una estensione e profondità meravigliosa: era stata questa aperta per quattro bocche tra loro molto distanti, avanti delle quali vi era una notevole quantità di minerale grezzo esplotato, ch'era per ragion del tempo in parte risoluto e decomposto, onde aveva al di fuori dato del vitriuolo, dell'alume, e molto solfo, il cui odore prima di giungervi era già

cominciato a farsi sentire. E' questa pirite di una tessitura tutta particolare, e pesantissima, ed ha poca matrice granosa di quarzo; il solfo è quello che somministra in notevole dose. Si servivano di questa pirite per metallina.

Alla riva dello Stilaro in aspetto di libeccio, dirimpetto alla Chiesa de' PP. Domenicani di Stilo, esiste una miniera di pirite di rame con sospetto di oro, che si fece coprire.

Or possiamo assicurare che per poco che si guardasse il territorio di Stilo, di Pazzano suo casale, di Bivongi, e in parte di S. Stefano, si ravvisava sempre del minerale, e ad ogni pedata si calpestavano miniere. Le guide che ci scortarono dicevano che alle sorgenti del fiume Asì esistevano ricche miniere di antimonio, che in fatti le ritroviamo registrate coll'espressione *miniére di antimonio massiccio*; ma il tempo che ci mancava non permise di andarle a visitare. Cade qui a proposito avvisare che dalla famosa miniera di antimonio di Nisi vicino Messina annualmente si tirano intorno a dugentomila libbre di antimonio grezzo, che i forestieri comprano a vilissimo prezzo, e specialmente i Veneziani, e a noi poscia lo riportano per venderlo carissimamente, purificato che l'hanno ne' loro paesi. La miniera di Nisi dà il quaranta di metallo puro per cento di minerale grezzo, onde si deve stimare ricchissima; e dello stesso valore dobbiamo stimare le sopradette di Asì. Gioverebbe assai di averne noi di tali miniere non solo la pratica, ma anche la purificazione, essendone l'una e l'altra operazione facilissima, e di poca spesa, e rispettivamente di molta rendita. Ad oriente di S. Stefano sulle rive del fiume Calipari in territorio di Badolato sono miniere di argento, e piombo di molto frutto.

Passiamo sulla costa litorale del Tirreno. Nella marina del Pizzo cade colle sue falde il monte detto di S. Vere: in queste falde, e propriamente nel luogo detto li *scogli*, esiste miniera zincoferrea in doppia forma: vi è la miniera detta dal Cronstedt *Minera calciformis impura*, o *ocra sive calx*

zinci martialis, la quale è per ammassi di grande estensione, facendo quasi tutta la falda del monte sulla marina, ed è nello stato di una continua fatiscenza, e decomposizione: la sua composizione è il quarzo color celeste smorto, ma per briccioli e granelli: le miche color d'oro, di argento, ed anche nerognolo: la parte soprabbondante è l'ocra color giallognolo, o rossigno, che forma la giallamina: si veggono ancora in essa alcuni piccioli granelli quarzosi, per quanto appare, e sono della grandezza più o meno di un seme di canapa, quali rotondi, quali difforni, quali solitarii, quali aggruppati in druse, e di color rosso vinolo: son di faccia come crepolati, onde si veggono come formati per foglietti micacei. L'altra è zincoferrea granitosa, ossia un sasso zincoferreo: e questo è in massi di lunga estensione, e fa da base all'altra sopranotata. E' questo sasso composto di quarzo quasi-per ovunque di colore acquamarina, di pochissima mica, e de' medesimi granelli, ove solitarii, ove drusici. Si osserva questo sasso andare, sebbene lentamente, in fatiscenza, e massime ove è più carico di colore; e formare ivi dell'ocra: questa mutazione si osserva particolarmente nella faccia contigua alla miniera sopra incumbente; ove sembra che quella fusse prodotta dalla decomposizione di questa, come le composizioni di ambedue par che lo dimostrassero. Nel confine della contiguità di esse si osservano per lo più generarsi due vitriuoli, cioè il verde, ed il bianco, i quali alle volte s'incontrano uniti, alle volte solitarii. Una lunga filiera di grossi pezzi di questo sasso dal piè della rupe si prolunga sino nell'onde del prossimo mare: e si veggono que' pezzi per la faccia esteriore tutti fioriti in ocra, o meglio in terra vitriuolica rossigna in forma di vernice, parte aderente a quel sasso: e tale invernatura è molto più copiosa e densa nella vicinanza, e confine tra le due predette miniere.

Gli usi economici dello zinco son troppo noti: sarebbe per altro desiderabile che la nostra nazione, giacchè abbiamo
miniere

miniere ancora noi di zinco, imitasse l'industriosa nazione Francese. Il Sig. Morvò ha tirato dal zinco un bianco inalterabile per qualunque flogisto; ne ha egli insegnato il metodo, e già si è in Francia posto in commercio con sommo vantaggio: ed ecco già soddisfatto il desiderio dei pittori per un bianco inalterabile, giacchè quello del piombo riusciva sempre infelice, perchè troppo volentieri si alterava, e svivava le di loro belle opere.

Bisogna quì avvisare che le montagne del Pizzo e Monteleone son anch'esse formate per istrati quarzosi, tra i quali havvene anche de' micacei, e sono eretti sull'orizzonte, ed in direzione eziandio dall'angolo di mezzogiorno all'angolo di settentrione. Vi esiste benanche il *Saxum ferreum*, ed il *Corneus trapezius*, che comparisce sì nelle falde sulla marina, come sulla piana. Per le falde spesso s'incontrano di gran pezzi di granito: sulla cima ad oriente della città presso il castello s'incontrano grossi pezzi di un sasso quasi nero, che potrebbe stimarsi un *Corneus*, ma quello è composto di moltissima mica basaltina nera, e di granelli di quarzo in picciola dose tra loro ben legati; onde sembra piuttosto sasso vulcanico.

Sono in Calanda in profonde e lunghe estensioni miniere di piriti.

In Rosali sopra la Catona esiste ricchissima miniera di argento, non mai praticata nè rivelata, anzi fatta seppellire tosto che fu scoperta.

In Pedauli nella montagna detta l' *Ermelia* esiste abbondantissima miniera di ferro e di pirite di ferro eziandio, ben note a que' paesani, delle quali il Sig. Pacifico ne recò varie mostre molto significanti.

In Mileto esiste ricca miniera di piombo con argento, ed è questa la miniera di piombo a rombi, ben nota a que' paesani, dai quali ne ricevemmo qualche saggio. Nel luogo detto *Saccari* esiste per istrati una terra ben particolare, di color fuliginoso chiaro, leggiera piuttosto, che rasa mostra

una faccia tutta liscia e splendente, opportunissima per disegnare.

Sarebbe uscir troppo lungi del nostro cammino, se volessimo in proposito di miniere scorrere anche la Calabria citeriore, provincia che n'è in possesso egualmente che l'ulteriore, e forse in maggior numero, e in più opportune circostanze. Ma per vantaggio del nostro Sovrano, e per decoro della nazione, e per disinganno de' deboli preoccupati, diremo soltanto, che esistono in Longobucco dieci ben grandi e fruttifere e ricche miniere di argento, le quali furono in lunga pratica, e particolarmente fin dai tempi degli Angioini: ove esistono ancora tre famose miniere di rame, sette di ferro, e cinque di piombo. Così che in lungo per le radici di monte Cocozzo, e per le coste di *Fiumefreddo* esistono nientemeno che diciassette miniere di ferro, e due di rame; e vaste estensioni stratificate di piriti. Si vuole altresì con sicurezza che in Caccuri esista miniera d'oro.

Le da noi fin quì notate son le miniere aperte e cognite: molte e molte sono in ambedue quelle provincie le nascoste, e molte che per esperienza essendo fruttuose e ricche, secondo le politiche vicende del paese, si coprirono, e particolarmente in parte della Sicilia. Di miniere d'oro non par che si faccia menzione alcuna, benchè a noi sembri che ne debbano esistere (1), e che non sieno per anche note per essere di caratteri difficilissimi, e per non essersi mai avuta premura di cercarle. Le anzi notate sono note e praticate; perchè la natura liberale par che forzosamente abbia voluto gettarle avanti gli occhi; ed in fatti esse quasi tutte sono colle loro teste a fior di terra.

Giova assaiissimo, anzi è di tutto dovere quì avvisare,

(1) E' costante tradizione che nelle vicinanze di Nisi i Saraceni teneffero in pratica una miniera di oro da essi stessi in occasione di sconcerti ricoperta.

che in ambedue quelle provincie esistono tutti i materiali necessarii per fabbricar delle fornaci, come altresì materiali per qualunque opportunità per facilitare e migliorare la fusione delle miniere di ogni condizione. Oltreacciò i fiumi cospirano colle opportunità locali per piantare agiatamente le fonderie, a vantaggio delle compagnie e senza incommodo delle popolazioni vicine.

Prossimi, frequenti e di molte miglia di estensione sono i boschi, così che se ne può far taglio senza disagio alcuno delle popolazioni, soprattutto quando la prudenza ne consiglia e dirige l'uso. Una porzione di bosco non più che di quattro o cinque miglia in quadro ripartita in un dato numero di divisioni può a sufficienza somministrar carboni e legna a molte fornaci, ed in perpetuo, facendosene il taglio, come è di dovere, nel modo e legge delle selve cedue divise in tante partizioni. Le fonderie di Stilo, dette le *Ferriere*, godono per la loro situazione opportunità di ogni genere, massimamente per le legna che son prossime, per le vie che son carrozzabili, e per la salubrità dell'aria.

Si può in oltre mettere in pratica per le fonderie il carbon fossile. In Briatico nel fiume da que' paesani detto *Spataro*, una ben lunga, e profonda miniera di carbon fossile fa da letto a quel fiume, e molto sotto le alie sue sponde si dilata, il qual carbone ancor quando non riuscisse opportuno quale dalla miniera si tira, può però benissimo accommodarsi e medicarsi secondo le regole che c'insegnano oggi le nazioni industrie per renderlo atto al bisogno. Fuori della miniera di Briatico vi sono indizj e sospetti fondati che nelle vicinanze di quella stessa, ed in altri luoghi delle due provincie esistano altre miniere del medesimo genere.

Or per quanto la storia ne insegna, furono le miniere delle Calabrie, ed in parte anche della Sicilia, fin dai più alti tempi in permanente e fruttuosa pratica. Ma senza

montar tant'alto, i Registri del R. Archivio della Zecca di questa nostra Capitale ci dettano che dagli Angioini fino a Carlo VI, furono quelle miniere costantemente e con frutto praticate. Da una sola delle dieci di argento di Longobucco gli Angioini tiravano sopra cinquecento quaranta libbre di nostro peso di argento. Ultimamente quasi che la natura per vecchiezza fusse divenuta infeconda, in tempo di Carlo III amantissimo nostro Signore, ebbero quelle la disgrazia di essere discreditate come incorrispondenti ed infruttuose presso la credulità sorpresa dall' accortezza interessata. Quelle miniere non mancarono giammai di corrispondenza, se non per molte e capricciose spese e per opere inutili ed estranee all'affare, che vollero farvisi; e chi le ha visitate e conosciute, e fattone anche colle più ubertose di Europa il paragone, non le dirà mai infruttuose e incorrispondenti, ma bensì ubertose e ricche, e per avventura superiori a molte altre dell' Europa.

L' insufficienza o vera o finta degli artefici e lavoratori fece sì che i filoni si praticarono soltanto per le teste, che rispettivamente son sempre povere, nè furono mai approfondate a dovere, attaccandosene piuttosto di mano in mano dei nuovi senza necessità. Sembra che l' esplottazioni ovvero scavi si facessero a diagio e senza le regole metallurgiche; e basta veder quelli che si fecero nelle miniere di argento di Nisi per persuadersene, essendo esse tali miniere che senza equivoco alcuno si trovarono sempre in altri tempi fruttuose e felici in pratica. L' operazione la più scrupolosa e di massima e prima diligenza è lo *sceltume*, cioè la diligente separazione per quanto sia possibile della matrice dal suo minerale; operazione che negletta o fatta contro le regole porta per necessità nella fusione spese molto maggiori e discapito ed incorrispondenza di metallo puro; or quali fossero state le fusioni nelle fonderie di Reggio, basta vederne le ferrugini ancora esistenti in gran parte avanti di esse. Dalla negligenza nell'anzidetta operazione e fusione

ne avvenne per necessaria conseguenza che fossero quelle miniere valutate di poche once di rendita, quantunque forse si fossero conosciute più vantaggiose; e contuttociò, come si dirà, non infruttuose. Quando dunque queste operazioni fossero state fatte secondo che la docimasia insegna, sian più che certi, che la miniera, p. e., di argento di Valanidi che fu valutata per once diciotto per cantaro di minerale grezzo, l'avrebbero sicuramente valutata per libbre e non per once: e così massimamente le miniere di Nisi, quella di argento in contrada di Assi in territorio di Stilo, e quella di argento detta l'*Argentara* in territorio di Bivongi. La famigerata miniera di Raspa, siamo troppo sicuri, che debbasi valutare per libbre; per la sua ricchezza manifesta rimase atterrata e coverta essendosi lasciata cadere sulla di lei bocca la falda della collina. Ben volle il generoso Monarca farla riaprire; ma il caso, o gli altrui artificj, o gli accidenti ne lo distolsero. Non per tanto non si vuole preterire che ad onta delle opere di prima mano fattevi con molto lusso e della vera o simulata inespertezza, il Regio Erario se non ebbe vantaggio, non soffrì però discapito alcuno, siccome manifestamente apparisce in un'occhiata dal bilancio che ci troviamo fortunatamente nelle mani favoritoci amichevolmente in Reggio.

Or da qui giova aggiungere che quantunque si valutasse la rendita di quelle miniere per once dodici, quattordici, e diciotto, e quelle di Nisi diciannove, possono benissimo dirsi fruttuose, non sembrandomi di sì picciolo valore l'aver di rendita per un cantaro di minerale grezzo, o dodici o quattordici o diciotto o diciannove once di argento puro, cioè per ogni cantaro o diciotto o ventuno o ventisette o ventotto ducati e mezzo; senza mettere a conto la miniera di Raspa, ed altre che anche si possono incontrare fruttuose.

Le altre miniere non hanno bisogno di apologia. Quelle di rame, quando anche la pratica non le avesse dichiarate fruttuose ed ubertose e per ottimo il loro metallo,

si manifestano tali dappertutto a' buoni osservatori. Quelle di ferro non hanno bisogno de' nostri elogi nè per l'ubertosità, nè per la vastità, nè per la bontà della loro natura. Quelle di piombo presentano per ogni dove copiosamente il loro metallo, onorate dalla compagnia dell'argento, per cui fruttuosissima n'è la rendita. Quelle di antimonio sono fruttuose e di ottima indole. Quelle di zinco che sino ad oggi sono rimaste incognite, non si possono valutare, sebbene per altri caratteri promettono di essere fruttuose. Di quelle di arsenico, e di manganese, benchè sappiamo che esistono, non possiamo darne idea chiara. Dell'esistenza di quelle di stagno e di mercurio nulla possiamo assicurare. Debbono esservene di cobalto e bismuto.

Esiste in Squillace ubertosa miniera di piombagine, ed è di molta rendita per gli usi civili ed economici: i caratteri esteriori indicano avere del ferro: e altre molte n'esistono in quella provincia: nelle rive del fiume Amato evvene eziandio in molta copia. Ne' luoghi detti Punghi e Poddillo in territorio di Bivongi osservammo due miniere di squisita molibdena. Trattata collo stesso processo di Scheele ci diede i medesimi risultati: il Sig. D. Antonio Pitaro mi favorì di sua assistenza: le miniere di molibdena sono state sino ad oggi, per quanto mi ricorda, totalmente incognite in questo paese.

E' troppo stimabile una spezie di feldspato che in quella provincia incontrammo. Ha la faccia vitrea e quasi diafana e scintillante al batterlo coll'acciarino, resistente agli acidi minerali; le particelle costitutive son di figura indeterminata, e solo in rarissimi punti son come laminose. Il colore è tutto bianco, in rare parti dei suoi massi comparisce alle volte acquamarino. Esiste ordinariamente in massi di maravigliosa grandezza servendo di falda alle colline: s'incontra alle volte di quà e là in pezzi totalmente disparati, e di diverse grandezze, o a fior di terra, o nelle sue viscere internato. La natura con maraviglia di chi l'esamina

dappresso risolve questa pietra in una farina sottilissima e tutta bianca: si vede alla prima screpolarsi sottilmente, indi come andare a perdere l'acqua della cristallizzazione e rendersi opaca, se ne rilasciano in seguito vieppiù le particelle e compariscono fin dal fondo come farinose per la loro superficie; risoluzione che nasce fin dal più interno de' massi; ond'è che in alcuni luoghi sembrano i suoi massi tanti grossi aggregati di minutissimi briccioli come incalcinati, i quali alle percosse facilmente si sciolgono. Ed ordinariamente è tale la risoluzione che attacca tutto insieme i massi e i pezzi che s'incontrano, e per tutta la di loro sostanza, anche prima di perdere l'acqua della cristallizzazione; di modo che anche sfrofinandosi colle dita si sbriciolano e si convertono in polvere minuta. Nelle rupi pioviendo, si vede colare la sua farina in tanti rivoli di latte, che imbianca quanto ricopre.

Posto a fuoco di fusione questo feldspato, o la sua terra farinosa, come nella fornace della R. Porcellana la prima volta si osservò, si fonde, senza aggiunta alcuna di sali, in un vetro tutto duro, eguale, diafano, e di un color paglino leggerissimo e delicato, quando la sua farina n'è tutta sottile: ma la mistura tutta insieme di grossolano e di farinoso, acquista un colore sfumato acquamarino.

L'analisi ci dimostrò, che fuor della sua terra silicea, ed argillosa, conteneva una dose molto sensibile di magnesia. Fuori delle terre predette manifestò possedere anche del ferro, ma in una dose di prezziabile.

Avendone da persona pratica ed intendente del mestiero fatto fare impasto coll'argilla di Vicenza, e formare piccioli lavori, cotesti *biscotti*, sebbene fatti per un semplice ed estemporaneo saggio, e senza le dovute lunghe preparazioni, son pure riusciti tali, che presentati, e fatti esaminare a persone troppo bene intese e pratiche, tutte comunemente gli hanno dichiarati, senza equivoco alcuno per un saggio dimostrativo di una verace porcellana per tutte le sue

qualità: convenendo in assicurare che un tal materiale non solo era opportunissimo per tali lavori, ma che impastato colle dovute regole, e con argille proprie, avrebbe data una porcellana eccellente, se non superiore, eguale certamente, e niente inferiore alle migliori di Europa. I più eccellenti e pratici vassellai della città l'hanno tutti comunemente stimato per eccellente, e ne hanno fatte premurose richieste. Oltreacciò le pruove han dimostrato esser proprio eziandio per la vernice o coverta della porcellana, riuscendo delicata, trasparente e bianchissima. Ma la proprietà più stimabile, e vantaggiosa di tal feldspato, è appunto l'esser di tutti i fondenti conosciuti il più proprio e qualificativo per formar degli smalti, soprattutto a color blu, ed a color verde, come l'esperienza fattesene hanno dimostrato.

L'ingrediente di cui i Sassoni si servono per la loro eccellentissima porcellana, stimata superiore ad ogni altra Europea, non è che il feldspato, siccome è già ultimamente stato scoperto e pubblicato. E noi siamo in opinione che'l nostro feldspato sia forse assai più perfetto di quello dei Sassoni, e che si accosti al *petunsi* de' Cinesi. Per altro non sarebbe maraviglia, massime per coloro, che le condizioni delle nostre Calabrie conoscono bene, che esse possedessero un materiale quale la stessa Cina possiede. Laonde avendosi un'argilla porcellana verace qual si trova nella Cina, o simile almeno (la qual cosa nè anche potrebbe mancare nelle Calabrie che hanno sì nobile *petunsi*) potrebbe fabbricarsene una porcellana simile a quella che nella Cina si fabbrica. Diciamo sinceramente, per alcuni indizj e contrassegni che n'abbiamo, che un'argilla porcellana verace, facilmente esista in quella provincia. Molte e molte eccellenti argille sono in quelle provincie, onde si potrebbero fabbricare, non solo vassellami nobili di eccellenti e diversi gradi di bontà, ma eziandio di altre sorti, che sebbene d'inferior qualità, utilissime sarebbero per l'economia civile, che troppo si duole di esserne priva, ed intanto le trascuriamo, e siam contenti di tirarle da straniere contrade.

Vuolsi

Vuolsi avvertire che 'l prelodato feldspato non in tutti i luoghi s'incontra della medesima bontà, per quanto il suo esteriore par che dimostri. Noi l'incontrammo in Paralia, in Tropea, in Casalnuovo, e nelle Serre di Sinopolillo, ed esiste ancora in molti altri luoghi. Quello di Casalnuovo ci parve di minor bontà, siccome quello di Sinopolillo di tutti il migliore.

Incontrammo parimente per que' luoghi altra pietra di simili proprietà, ma di color misto di bianco e cenerino, o torchinetto, ed alle volte inclinate al verdognolo. Ella egualmente, senza ajuto alcuno, è tutta fusibile, e dà un vetro quasi tutto opaco, duro, scintillante, eguale, di color grigio metallico simile al color che presenta nella sua frattura un pezzo di bronzo; e con meraviglia si veste al di fuori di una vernice naturale tutta eguale, e che poco sente la lima, non trasparente, ma di un lustro metallico, e di color castagno assai vago: la quale veduta dagl'intendenti è stata caratterizzata per la vernice di color castagno della Cina, ma il suo lustro è assai più bello. Questa pietra è composta dello stesso sopradetto feldspato, di molta argilla vetrificabile, e di non picciola dose di ferro, e la natura la risolve nella stessa guisa del feldspato. S'incontra quasi sempre per gran massi già risolti, ma come pastosi per la dose dell'argilla sviluppata. Il feldspato facendo da fondente, incontrando la calce metallica in compagnia in questa pietra, ben s'intende la formazione di quell'esteriore smalto, di cui si veste nella sua fusione: ed ecco come la stessa natura ci fa da maestra, e quando la sappiamo ascoltare, riportiamo dalla sua scuola sempre mai speciosi vantaggi.

La parte la più sottile è quasi amidacea della terra farinosa del sopralodato petunsi posta a digerire in vaso di vetro al sole, e coperto, in una dose di acqua venti volte maggiore per ragion di peso: dopo quindici in venti giorni cominciò quell'infusione a dare un puzzo stomacoso, e quasi che cadaverico; e quantunque si fusse cambiata l'acqua per

più volte, non però cessò quel puzzo, ma soltanto si diminuì ed al fine si dileguò totalmente, restando quella terra simile ad un amido. Questo fenomeno richiede ulteriori osservazioni.

Quali mezzi pratici la natura per risolvere, e diciamo anche decomporre, pietre di tal genere in quella provincia, (quando non si vogliano quelle di specie d'un'indole particolare) confessiamo non vedere con chiarezza. E' certo però che non mancano in quel suolo vapori salini, e flogistosalini, i quali incontrandole potrebbero forse indurvi fissati cambiamenti, e far acquistare alla loro sostanza nuove qualità, ed eziandio trasmutarle in materiali di altra sorte. Nella confinante Calabria nel territorio della terra Longobardi la miniera di marchesita, che ha per matrice il quarzo, si osserva che decomponendosi, risolve e scompone con i suoi vapori fulvuri il suo quarzo in una terra argillacea, e silicina tutta nera; ove friabile e come carbonosa, ove restando legata quasi in forma di lapis da designare: ed in fatti è tutta liscia, dolce al tatto, ed imbratta di nero le dita, e noi ne abbiamo alcune mostre molto interessanti.

Il fegato di solfo è frequente per quel suolo: si fa benissimo, elevato questo in aria epatica, quanto vaglia sopra le sostanze metalliche massimamente e per risolvere, e per trasformare, e per decomporre, e per produrre nuovi prodotti.

Avendo a lungo discorso della struttura interna di quella catena di montagne, egli è superfluo parlar dei quarzi. Diciamo tuttavia che noi, fuori del *Quarzum Jacobinum*, v'incontrammo tutte l'altre spezie: il *crystallinum* è assai lodevole: l'*arenaceum* s'incontra far delle rupi. In Drapia picciolo casale di Tropea fa questo da matrice ai granati, i quali sebbene grandi, e ben faccettati, son però friabili e farinosi. Molto frequenti ed assai lodevoli sono le cristallizzazioni quarzose che s'incontrano in monte Cocozzo, e Fiumefreddo della Calabria confinante.

La mica, che volgarmente diciamo talco, vi è anche in abbondanza. In Pedauli ve n'è una bellissima miniera a lunghi strati. In S. Lorenzo s'incontra in disposizione alternativa col quarzo; quanto dire le lamine o strati calcosi alternano con gli strati quarzosi sottilissimi.

L'amianto color verdognolo è in abbondanza nel territorio di Casalnuovo. Incontrammo l'amianto *aluta montana* sul litorale della Calabria citeriore nel luogo detto Calamascione.

In S. Fili per le rive del fiume Vacale, esiste per istrati di lunghe estensioni lo *Schistus pinguis* del Vallerio. Questa pietra sciolta in vaso pieno di acqua veggonsi a capo di un giorno a pelo d'acqua spianate delle goccioline di petrolio: l'acqua ne dà un odore piuttosto grazioso; e gustata un sapore eguale al sapore dell'acqua di pece liquida, o sia catrame. La terra di questa pietra purificata riesce per la pittura assai utile soprattutto per la sua facile e grande estensione.

Le torbe in seno delle valli della piana son frequenti, e propriamente ne' luoghi argillosi. Le terre imbevute di petrolio si son fatte vedere in molti luoghi aperti dalle scosse del terremoto.

Le scosse de' terremoti dal fondo delle aperture per quella piana prodotte, diedero fuori in gran copia il ferro, detto *ferrum arenosum*.

Le spezie di steatiti che in Vallerio leggiamo, tutte s'incontrano in quelle due provincie, e massime nella citeriore, e sono assai lodevoli. La *steatites lardites*, o *steatites vera* s'incontra per vene molto larghe, e come a strati nella contrada detta degli *Archi* a tramontana di Reggio, ed è di assai buona qualità, e sarebbe opportunissima per ornamenti, e per vasi. Or questa spezie di *steatites* se non dappertutto in ogni dove, trovasi in alcuni luoghi figlia del quarzo. Noi abbiamo un bel pezzo di quarzo, di cui una porzione è passata in steatite; e ci riserbiamo ad altro tempo l'indagarne e dirne la ragione.

Avendo nel nostro ritorno dovuto pernottare alla marina del Cetraro, ne' pochi momenti che avemmo di agio, scorso alquanto il letto e le rive di quel fiume, incontrammo diatripi d'una durezza inestimabile, e bei sassi serpentinici degni di adoperarsi in qualunque nobile lavoro. Erane una spezie dura, alquanto scintillante, colore acquamarino, che pare una spezie di zeolite, tutta guernita di glandole bianche filicine, il che produce una vista graziosa; noi ne serbiamo un pezzo. La Calabria citeriore è molto ricca in pietre di ornamenti per altri usi nobili.

Sarebbe stato giovevole far l'enumerazione delle specie de' testacei non ancor risolti, che nella Calabria ulteriore s'incontrano, veggendosene delle spezie rare, ed alcune che ne' nostri mari oggi non vediamo. In Briatico, in Schiti, in Tropea è frequente una spezie di echino molto rara, che è l'*Echinanthus Ovalis* (1). Un'altra assai più bella spezie n'incontrammo nella marina del Pizzo alla destra verso l'Angitola; la quale è l'*Echinanthus planus secunda species* del Runfio (2). Ne tralasciamo le descrizioni per non esser troppo lunghi.

In seno delle argille in Seminara, ed in altri luoghi vicini, alla profondità di cento cinquanta piedi, s'incontrarono molti ben grossi dentali. Verso le più alte parti del Jejo, e Sagro ad occidente, tra gli altri testacei s'incontrarono molti del *Cornu ammonis* (3). Mi ricorda a questo proposito, avere ad occidente di Monteleone poco fuori le mura, lungo la via, osservato, non senza maraviglia, le pareti di un picciolo antico edificio fabbricate di pezzi quadrati a taglio, il cui composto naturale era un ammasso ben legato e gagliardo di picciole telline con pochissima sabbia tramischiata.

(1) *Gualtber.* Tav. 110, fig. IV.

(2) *Tbesaur.* Tab. XIV, lit. F.

(3) *Runf.* T. LX, lit. D.

I pezzi di taglio delle mura dell' antico *Hypponium*, nel cui mezzo oggi siede la città di Monteleone, sono arenarii composti d'arena di mare, frantumi di testacei, e testacei interi legati con poca marga.

Un miglio a mezzogiorno da Tropea nel luogo detto Riace, la costa che a picco cade sul lido arenoso, ed a lungo s'innalza per piedi cento cinquanta e dugento, è un ammasso ben compatto e legato d'arena, di marga, e d'una strabocchevole copia di diverse specie di testacei, e vi s'incontrano eziandio madrepora, retipora, dell' iside nobile, o sia corallo rosso, come l'*Echinanthus ovalis*. Vi osservammo eziandio ne' luoghi rotti dal terremoto, ma di raro, de' pezzi di ossa, che di pesce non erano affatto. Nella stessa costa nel luogo detto il Campo in compagnia del Sig. D. Giuseppe Ruffa Professor di medicina in Tropea, osservammo che ne' le falde ivi di una valletta erano profondi ammassi di minutissimi tritumi di testacei già divenuti di sostanza spatica ed in parte anche silicea.

Or quella penisola è bagnata, oltre de' piccioli ruscelli, da quarantotto fiumi, che in gran parte rassembrano piuttosto torrenti. I due fiumi più grossi sono il Metramo, o come altri dicono Mesima, ed il Metauro, oggi detto Petrace, che a ponente sboccano nel golfo di Gioja, a distanza fra loro di miglia quattro. Questi colle loro molteplici ramificazioni bagnano tutta l'estensione del suolo di quella gran valle, o piana, il Metauro a mezzogiorno, il Metramo a settentrione; e così dividono e suddividono il suolo per profondi tagli in tante linguette, che que' paesani chiamano *filese*, sulle quali son poste per lo più le città e i villaggi della piana. I fianchi di tali filese, perchè sono ordinariamente composte per la maggior dose di marga bianca, compariscono a lunghi tratti bianchi, che vengono chiamate *galassie*. I predetti due fiumi per un terzo del loro corso in giù fino alle loro foci, scorrono per piani molto bassi e dolci, son perciò lenti e ardi, ed i loro letti ne sono a ribocco interrati, per lo

che ne nascono lateralmente varii ristagni, siccome si vede con particolarità nel territorio di Rosarno. Le acque del Metramo (per quanto nel mese di maggio era la loro portata, e secondo la larghezza del letto che osservammo) e la loro altezza possono valutarfi per passi venticinque in larghezza nell'altezza di palmi due. Quelli del Petrace son quasi della stessa misura.

D'ordinario le acque di quella regione non sono di buona qualità, per la condizione del suolo per cui scorrono: onde ve ne sono anche delle nocevolissime alla salute, massimamente a persone non avvezze a berne, e queste propriamente per le marine: imperocchè scorrono per suoli margaceoargillosi, o argillosi, onde son sempre lorde di tali elementi, che nucono alla salute. Sappiamo noi per esperienza che i luoghi argillosi sogliono spesso cagionar malattie perniciose, e d'indole maligna. Da Reggio a Gerace per lo cammino di tre giorni fu la nostra picciola compagnia obbligata a tollerar la sete per quel cocentissimo lido, per la cattiva qualità dell'acqua.

Sono in S. Biase di Nicastro sulla marina delle terme molto copiose, ma da noi non visitate. Di quelle di Gerace se n'è già fatto motto. Nel borgo della città del Pizzo vi è un picciolo ruscelletto di una debolissima acidola, che forge tra gli strati del *Saxum ferreum*: nel suo corso tinge di ocre di ferro quanto incontra. Erano in Rosarno delle acque minerali, ma la negligenza le ha fatte disperdere.

La piena e pronta vegetazione ed immancante ubertosità di quella provincia, particolarmente della piana, è tutta dovuta alla gran copia delle calci testacee rimescolate colle argille, e con altre terre vegetabili che dalle montagne dilamano: e ad una pereenne e dolce fomentazione che'l suolo riceve da un sotterraneo nativo calore proprio del luogo per la qualità de' materiali sottoposti.

Il suolo quasi per ogni dove è occupato da vaste e folte selve di olivi di grandezza notabilissima, e di

meravigliosa ubertosità: la bontà degli olei, particolarmente intendendo della costa sul Jonio, è in grado eminente. Le piantagioni di viti sono abbondanti; e la squisita qualità de' vini si vuole antiporre a molti vini forestieri. Quelli della predetta costa orientale del Jonio, e particolarmente que' di Gerace, senz' arte e senza ajuto alcuno, liquori più tosto che vini possono dirsi, e sono d' una grazia di bocca inestimabile, nè loro manca per allucinare i ricchi che il titolo di stranieri. Il commercio delle sete, e degli spiriti e liquori che se n' estraggono, dimostra la feracità della provincia.

Sono i lini, particolarmente detti *femminelli*, eguali a quelli di Alessandria per la loro qualità; massime quando non vengono adulterati per aliene mani, e questa derrata tutta si manda fuori regno.

I grani sono a sufficienza, e per lo paraggio di Catanzaro e vicinanze in grado anche di commerciarli. Si potrebbero le vaste estensioni di quel marchesato impiegare a semina, quando non s' impiegano ad altro uso niuno per sollievo ed aumento di quella nazione. Vi sono sufficienti pascoli, e non pochi boschi di quercie per la pastura.

Sulla punta d' Italia, o sia Capo Spartivento, è quella picciola contrada alla destra del fiume Alice, o di Amendolia, non corrispondente al suolo di quella provincia, e per ogni altro carattere assai particolare. Per l' asprezza del suolo sassoso è tutta sterile; onde gli abitanti ne son poveri, massime che per l' inaccessibilità de' luoghi manca ogni commercio con i circonvicini: per lo che vi è pochissima, e quasi niuna cognizione di denaro. Sono quegli abitanti un avanzo delle prime emigrazioni de' Greci venuti in quella costa, che non ha ricevuto niun' alterazione estrinseca, fuorchè dal tempo; per la qual cosa sentesi nelle loro bocche il nativo greco linguaggio, comechè debole e rozzo, senza lasciare di possederne alcune picciole reliquie e smorte radici.



MEZZANA ANTICHITÀ IV CLASSE.

XIV.

ILLUSTRAZIONE DELLE MONETE

CHE SI NOMINANO NELLE COSTITUZIONI
DELLE DUE SICILIE

DEL SOCIO D. DOMENICO DIODATI

Letta nella R. A. in due assemblee nel 1784 e 1786.

UNA novella accademia stabilita a vantaggio e decoro dello stato è debitrice alla nazione di prima illustrar le cose patrie, antepo-
nendo sempre le utili e fruttuose materie alle galanti. E' già gran tempo da che si brama di veder messa in lume quella parte di antichità, che tende a rit-
chiarar le leggi, colle quali viviamo; voglio dire il codice delle
costituzioni delle due Sicilie dell'immortal Federico II. Quest'opera
stupenda della mezzana antichità è il più delle volte oscurissima
per le poco conosciute usanze di que' tempi. Or fralle cose che più
ne turbano la chiarezza e l'esecuzione insieme, sono appunto le
monete che spesso vi si adoperano, ora per pesi feudali, ora per
ricompense, spessissimo per pene pecuniarie, talvolta per salarij
de' notari, tal altra per mercedi de' subalterni, senza punto
annoverar le somme prescritte per norma de' contratti, e
l'ordine de' giudizi: quindi è che senza una esatta cognizione
di que' danari, le leggi suddette a buona equità non si

possono eseguire, nè osservare. Avendo io a queste cose riguardo, ho preso ad illustrar le monete tutte nominate in quel codice, a determinarne il valore, e a far di esse colla pecunia che oggi-corre tra noi un accurato ragguaglio. Non si riguardi questo lavoro come consacrato unicamente al foro; perciocchè è diretto egualmente alla utilità della storia, della diplomatica, e delle antichità de' tempi mezzani; e sebbene appartenga a' secoli rozzi, spero nondimeno che non sia per essere dispiacevole. Le muse barbare, benchè ruvide e disadorne, hanno pure le loro attrattive. Esse però adescano i seguaci loro non con vezzi, ma con doni; e godono di essere riputate anzi benefiche, che lusinghiere.

P A R T E P R I M A

Valor legale delle monete nominate nelle costituzioni.

Prima di entrare in aringo fa di mestieri premettere un'osservazione molto essenziale, che serve all'opera come di base e di fondamento. In tutte le monete si debbono distinguere tre diverse specie di valori, cioè; I il valor legale, o sia estrinseco; II il valore intrinseco; e III il valore, che io chiamo di commercio. Si dice estrinseca, o legale, ed anche numeraria quella valuta, che la legge o il governo assegna a ciascuna delle proprie monete. In questo regno, a cagion di esempio, è stato assegnato al grano la valuta di dodici *calli*, al carlino di dieci grana, al tari di venti, al ducato di cento, e così discorrasi delle altre. Si chiama valore intrinseco il prezzo del metallo, che ogni moneta in se contiene. Questo valore è più o meno secondo la qualità, il peso, e la bontà del metallo, che ha la moneta. Così presso di noi nove *trappefi* ed acini diciassette e mezzo d'oro di carati ventuno e tre quarti formano il valore

intrinseco della doppia di sei ducati; *trappesti* venticinque d'argento della bontà d'onze dieci costituiscono il valore intrinseco del ducato di fresco coniato nella nostra zecca; e *trappesti* sette di rame fanno l'intrinseco del nuovo grano. Chiamo finalmente valor di commercio quella proporzione, che la moneta ha colle cose tutte che sono in commercio. Questa proporzione non è costante, ma varia cogli anni. Oggi, a cagion di esempio, venti carlini in circa corrispondono al valore di un *tomolo* di farina: ma ne' passati secoli cogli stessi carlini venti se ne avevano più *tomoli*. E' stato osservato in un testamento antico, che un nobile Siciliano lasciò ad un suo schiavo quattro grana al giorno con questa espressione, *ut commode vivat* (1). Oggi quattro grana appena basterebbero ad una persona per vivere di pane ed acqua; appunto perchè la proporzione tra la moneta ed i generi, che sono in commercio, è notabilmente variata. Stante queste premesse ognun vede, che per illustrar pienamente le monete delle nostre costituzioni, e per farne l'accurata riduzione, conviene di ricercare in esse le tre divise specie di valori, e confrontarle co' rispettivi valori delle odierne. L'opera è ben malagevole, ma necessaria, senza la quale ogni rapporto è grossolano ed inutile. Quindi per ordinatamente procedere, distribuirò questo mio accademico lavoro in tre parti, nelle quali esaminerò partitamente ciascuno de' divisi valori; ed in questa prima il valor legale.

DELLA LIBBRA D'ORO SEMPLICE.

Quanto era usata a' tempi barbari la libbra d'oro, altrettanto sconosciuta è a' giorni nostri. Che cosa era la libbra d'oro? Era nome di peso, o di moneta? Era metallo in massa, lavorato, o pure coniato? Essendo in

(1) Memorie per la Stor. Letter. di Sicilia tom. 1 par. 6 p. 66.

massa o lavorato, perchè si adoperava per moneta? E se era moneta, perchè si esigeva a peso, e non in numero? In conclusione quanto si valutava in que' tempi la libbra suddetta? Ecco quì un gruppo di dubbj intrigatissimi, che niuno de' nostri scrittori, per quanto io sappia, ha penati ancora, non che sciolti. Essendo una tal libbra usata frequentemente nel codice Federiciano, e formando essa una parte essenziale della *numismatica* de' rozzi secoli, sarà pregio dell'opera esaminarla a fondo; tanto più perchè da essa derivano molte altre monete non solo nostre, ma di altre nazioni d'Europa.

Offervo nelle costituzioni del regno due specie di libbre d'oro: la prima semplicemente detta *libra auri*, e la seconda *libra auri purissimi*. Erano queste due libbre differenti tra loro, e perciò si devono distintamente illustrare. La libbra d'oro semplice viene sempre mai usata come specie di moneta. Così nella costituzione *Quæstiones omnes* si dichiara, che il credito che si pretende contro il fisco, *si excedit libram auri, probari debet per instrumentum, et per quinque testes*. Nella costituzione *Instrumentorum robur* si stabilisce, che negl' istrumenti dei contratti *infra libram auri* vi debbano intervenire due testimonj, *et ultra libram* tre. Nella costituzione *In causa depositi* si legge, che a provare il deposito *infra libram auri* ci bisognano tre testimonj, *et ultra libram* quattro; e così altrove. In queste costituzioni, come è manifesto, le libbre vengono adoperate come monete, colle quali si misura il valore de' crediti e de' contratti.

Per dimostrar l'origine di queste libbre, fa mestieri ricorrere ai secoli superiori. Nella decadenza del Romano impero insieme colle scienze e colle belle arti, anche le monete dall'antica loro dignità tralignarono. Laddove prima erano di argento e di oro puro, al declinar dell'impero, e specialmente all'arrivo de' Goti, cominciarono ad essere alterate. Quindi furono introdotti i *nummi tinti*, che noi

chiamiamo *monete metalline*, le monete *erose*, dette da' Francesi *billon*, e quelle *de auro electro* (1). Ma questo era poco. La zecca generale d'Italia era prima stabilita in Roma. Alla venuta dei barbari ne uscirono diverse: e queste a poco a poco si moltiplicarono a segno, che non vi era città libera o signoria, la quale non avesse zecca propria. I privati feudatarj, i vescovi, e fin anche i monaci esercitavano questa *regalia* (2). E questo anche era poco. I principi stessi, che doveano essere difensori della pubblica fede, erano talvolta i primi a violarla, o valutando il proprio danaro più del dovere (3), o caricandolo di soverchia lega, o fabbricandolo di piombo, di cuojo, di cartone, di vetro, o di altre vili materie, comechè non ne avessero avuto sempre il bisogno. A così pessimi esempj può immaginare ognuno quel che potevano attentare le persone private: onde ogni nazione si vide a buon'ora inondata da un diluvio di danari logori, scemi, e tosati, senza punto parlar dei falsi. In mezzo a tanti sconcerti le zecche di Europa, e le monete tutte caddero generalmente in discredito. Il traffico era continuamente perturbato; i compratori e venditori in perpetue contese; e tanta era la diffidenza della moneta, che il più delle volte si rifiutava anche la buona. Li principi zelanti, per rendere la calma al commercio, emanavano tutto di rigorosi ordini, perchè non si ricusasse la pecunia buona e di giusto peso, come si vede nel codice delle leggi barbare raccolte dal Lindebrogio (4), senza punto parlare delle Romane. Sicchè i contraenti forzati dalle leggi, e più dalla necessità del commercio, per difendersi dalle frodi univeriali, adoperavano diverse cautele. Taluni

(1) *Frölich Not. element. numism. p. 3. edit. Vien. 1753.*

(2) *V. Tomasino Eccl. Disc. P. III lib. 1 c. 27 n. 4 c. 28 n. 2.*

(3) *Muratori Antiq. med. Ævi Differ. 28 pag. 773 lit. D.*

(4) *Lindebrogio Cod. Leg. antiq. pag. 155 307 355 687 898.*

ne' privati contratti, specialmente quando trattavasi di picciole somme, convenivano di pagarsi moneta buona; e la spiegavano con alcuni di questi aggiunti, *danari probati, sonanti, grossi, mundi, expendiviles*, o con altri simili, de' quali son piene le carte di quei secoli. Altri poi più acconciamente si cautelavano ricevendo le monete a peso.

La costumanza di ponderare il denaro, comechè praticata dalle antiche nazioni, nondimeno per la calamità de' tempi fu in molta voga ne' secoli mezzani e bassi. Abbiamo nel codice Teodosiano due leggi a tal proposito. La prima è di Costantino il grande, il quale prescrisse il modo come doveansi bilanciar le monete: la seconda è dell'imperador Giuliano, che per frenare i contrasti, che da per tutto facevansi a causa de' soldi logori e tosati, in ciascuna città dell'impero stabilì un *zygostates*, o sia un pubblico pesatore (1). Parecchie altre leggi trovo emanate all'istesso proposito da diversi sovrani posteriori, come da Teodorico re de' Goti, da Giacomo re di Sicilia, da Carlo I di Angiò, dal re Roberto, dal medesimo Federico II, e da altri; ma le tralascio tutte per recare un bel passo di Odoranno cronista Franzese del XI secolo, in cui si rappresenta al vivo l'usanza, che allora correva di ponderare il denaro. *Et statim proferens auri tredecim solidos ad publicam monetam Aurelianensem appensos; si tibi, inquit, non sufficit mea ponderatio, praebeat fidem proprio oculo iterata propensio* (2).

Un tal peso però non si faceva alla minuta, quando le monete erano assai, ma bensì all'ingrosso, cioè a libbre. Giova molto al mio disegno il mettere in chiaro questa verità, che forma la face principale delle mie illustrazioni. In uno strumento dell'archivio di Montoliveto di Napoli

(1) Codice Teodos. lib. XII tit. VII leg. 1 & 2.

(2) Duchesne Hist. Francor. Scriptor. tom. II pag. 640.

rogato in Lecce nel 1187 si legge venduto un orto, e per prezzo il venditore si ricevè una libbra di buoni *provisini* (che erano monete di argento molto usuali in quell'età (1)) *Pro confirmatione hujus mee vendicionis recepi a manibus tuis libram unam bonorum provisinorum finitum et constitutum pretium*. In una carta del 996 inserita nella cronaca di Vulturno si promettono novantasei libbre di argento monetato: *Pæna obligata componere promittimus & obligamus de argento monetato libræ 96, quia talis fuit nostra convenientia* (2). Ma quando si trattava di grosse somme, allora facevanli i pagamenti a libbre di monete d'oro. S. Gregorio Magno per una penuria accaduta in Roma verso l'anno 590 commise a Pietro suddiacono in Sicilia di spendere cinquanta libbre d'oro in compra di grani. *Quinquaginta auri libras nova frumenta compara* (3). Anastasio Bibliotecario narra, che il pontefice Gregorio II per riavere da' Longobardi il castel di Cuma, *Septuaginta auri libras dedit* (4); che papa Zaccaria impiegò *viginti auri libras pro emendo oleo* (5); che papa Adriano per rifare le mura e le torri di Roma *Usque ad centum auri libras expendit* (6). Ma perchè taluno potrebbe anche dubitare, che le libbre d'oro qui allegate fossero state libbre di monete, voglio aggiungere altre pruove speciali specialissime che erano libbre d'oro monetato. I soldi *michelati*, come gli eruditi fanno, erano *nummi aurei Michaelis Constantinopolitani imagine signati* (7); e pure nella cronica Casinese si legge, che l'imperatore Alessio mandò in dono al monistero di Montecassino otto libbre di que' soldi: *Libras octo solidorum*

-
- (1) V Argelati *de Monetis Italiae* tom. II pag. 184.
 - (2) Muratori *Script. Rer. Italic.* tom. I part. II pag. 486.
 - (3) Di Giovanni *Cod. Diplom. Diplom.* 77 pag. 123.
 - (4) Anastasio *Bibliot.* tom. I pag. 166 n. 181.
 - (5) Lo stesso *ivi* pag. 189 n. 219.
 - (6) Lo stesso *ivi* pag. 255 n. 326.
 - (7) *Ducauge in Gloss. Latin. voce Michaelitis.*

Michalatorum misit ideo Imperator (1). Gli agostari, come tutti fanno, erano monete d'oro fabbricate da Federico II; e pure Guido Bonati scrittore contemporaneo descrivendo la somma del danaro lasciata dal famoso Pier delle Vigne l'enumerò a libbre di agostari. Eccone le parole: *Est inventus habuisse in bonis solum in auro 1000 libras augustanensium* (2). In una carta del 998 inserita nella citata cronaca di Vulturno, si promettono sei libbre di monete di oro: *Quod si hæc omnia non conservaverimus pæna obligamus nos rei nostris heredibus de auro monetato libras sex* (3). Dal che si ritrae, che le libbre d'oro nominate nelle nostre costituzioni, e che sono tanto rinomate nelle memorie, e negli scrittori de' tempi barbari, erano libbre di monete, che si ricevevano a peso, a fine di scansare le frodi delle scarse e mancanti. Talchè se le monete erano logore o tostate, un maggior numero di esse ce ne bisognava per formar la libbra: se erano calanti ce n'entrava un numero minore. Quindi la libbra d'oro, che da principio era nome di peso, a poco a poco col rendersi comune e generale diventò una specie di moneta di determinato valore, onde le cose più preziose erano comprate e valutate: moneta che non si pagava numerando, come si fa di tutte le altre, ma bensì *ad pondus*: e per conseguenza in essa non si aveva riguardo al numero de' nummi, ma al peso totale. E poichè il peso della libbra in queste nostre regioni fu generalmente diviso in dodici once, l'oncia in trenta tari (che i nostri argentieri chiamano *trappefi*), ed il tari in venti grani, o sieno acini; quindi addivenne, che l'oncia d'oro, il tari d'oro, ed il grano d'oro da nomi di pesi passarono anch'essi in nomi di monete. Ed ecco svelata l'origine dell'oncia, del tari, e del

(1) *Chron. Casin.* lib. IV cap. 17.

(2) Guido Bonati *Astron. Trat.* V Conf. n. 141^a nota.

(3) Muratori *Scrip. Rer. Ital.* tom. I p. II pag. 486. B

e del grano tanto nominati ne' secoli barbari, e nelle costituzioni del regno; monete le quali anche oggi sono in pieno uso presso di noi.

Nella stessa guisa giudico, che nascessero le tante specie di libbre o sieno lire, che oggi si usano in diverse contrade di Europa. Esse erano da principio pondi di monete d'argento, o di rame: coll'andar del tempo divennero altrettante spezie di monete, le quali secondo la diversità de' metalli e de' pesi, che allora si adopravano ne' diversi luoghi, diverso valore acquistaron. La lira sterlina, che oggi si adopra in Inghilterra, credo che da principio fosse stata libbra di monete di argento. La lira di Francia, e quelle di Amburgo, Basilea, Ginevra, Strasburgo, Milano, Torino, Genova, Venezia ec. non dovettero esser altro da principio che libbre di monete di rame. E poichè il peso della libbra presso le nazioni già dette era diviso in soldi, e i soldi suddivisi in denari; quindi addivenne, che i soldi e i denari passarono anch'essi in monete.

Or da queste considerazioni raccogliamo quì di passaggio, che ne' tempi barbari si facevano i pagamenti in due maniere, o *in pecunia numerata*, o pure *ad pondus*: e questi due modi di pagare il danaro vengono espressamente allegati nelle costituzioni di Federico. Nella costituzione *Inter multas* si dice; *Stipendia, quæ in numerata pecunia consistunt, castellanis et servientibus ac personis aliis statutis in castris per magistros cameræ volumus ministrari*. Ecco i pagamenti *in pecunia numerata*. Nella costituzione *Causas alias* si stabilisce; *Aëtorum notarii pecuniam omnem tam ex provisionibus, quam undecumque ex iustitiariorum officiis proventuram, ad generale pondus recipiant, et conservent*. Ed ecco i pagamenti a peso. La stessa distinzione facevasi similmente in altre contrade di Europa, singolarmente in Francia, dove la pecunia numerata chiamavasi *libra ad numerum*; e quella a peso dicevasi *libra pensata*, *libra ad pensum*, *libra ad*

pondus, siccome si ricava dal Glossario del più volte citato *Ducange* (1).

Ma quanto si valutava in queste nostre contrade la libbra d'oro, o per meglio dire quanto era il valor legale della libbra d'oro semplice nominata nelle costituzioni? Per isciorre il problema conviene scordarsi affatto dell'odierno prezzo dell'oro. E ciò sia detto una volta per sempre; giacchè una delle principali cause, che ha imbrogliati quasi tutti gli eruditi, è questa appunto, perchè hanno misurate le monete de' bassi tempi dal moderno prezzo de' metalli. Oggi, com'è noto, compriamo l'oro corrente alla ragione di ducati diciotto l'oncia, e ducati 216 la libbra; ma i nostri avoli lo compravano a molto miglior mercato. In un registro di tesoreria del 1442 e 1443 esistente nell'archivio della regia camera apparisce, che in quel tempo l'oro di 24 carati si vendeva in Napoli alla ragione di ducati nove e mezzo l'oncia: eccone le parole; *Ducati 57 per un cerchio d'oro di 24 carati di larghezza di due dita e due cordoni donato all'illustre D. Ferdinando di Aragona figliuolo del detto Signor Re pesa sei once, a ragione di ducati 9, tarì 2, e grana 10 l'oncia* (2). Francesco Dino di Iacopo Kartolajo riferisce, che a' tempi suoi in questo regno l'oro di venti carati vendevasi a tarì trentasei, e un quarto l'oncia, che fanno ducati sette e grana venticinque (3). Or dunque per indagare il valor legale della libbra, conviene esaminare quante monete di giusto peso entravano in essa. Per far questo calcolo giustamente, conviene avvalersi del tarì, ch'era moneta d'oro usata in regno nel XIII secolo, ed era altresì moneta nata dalla libbra medesima, di cui era parte. Il tarì d'oro, come dimostrerò più innanzi, valeva grana venti, quanto il tarì moderno,

(1) *Ducange gloss. latin. voc. Arsura. Libra pensa &c.*

(2) Archiv. della reg. cam. registro del 1442 e 1443 pag. 189.

(3) Presso il Conte Carli tom. II pag. 458 della nuova edizione.

era di carati sedici ed un terzo, e pesava venti acini. Sicchè in una libbra entravano 360 tari di giusto peso. Ma 360 tari fanno settantadue ducati di moneta odierna; dunque la libbra d'oro aveva di valor legale, o sia estrinseco settantadue ducati. Volendo poi calcolare la stessa libbra colle once d'oro, benchè fossero state monete immaginarie, anche si riduce allo stesso. L'oncia, come or ora vedremo, valeva sei ducati. Dunque se dodici once compongono la libbra, moltiplicando 12 per 6, avremo anche 72 ducati. E tanto in pratica è stata sempremai valutata la libbra d'oro ne' nostri tribunali, siccome ce ne assicurano gli scrittori fiorentini. *Duodecim enim unciae faciunt libram; libra autem est ducatorum septuaginta duorum*; così Matteo d'Asinito (1), così Gaito (2), così il Nigris (3), ed altri scrittori del loro. E questo è quanto riguarda la libbra d'oro semplice.

DELLA LIBBRA D'ORO PURISSIMO.

Benchè ne' rozzi secoli le monete d'oro fossero generalmente deboli e di bassa lega, nondimeno ve n'erano alcune di metallo più fino, ed altre di purissimo oro. Mastro Iacopo di Fiorenza nel trattato di aritmetica scritto nel 1307 ci fa sapere, che i fiorini d'oro Fiorentini, i bisanti vecchi, le *santelene* fine, le medaglie dette *massamutine*, i bisanti vecchi di Alessandria, i carlini d'oro di Carlo I di Angiò ec. erano tutti di 24 carati (4). Or se le monete impure si ricevevano a peso, molto più doveva usarsi una

(1) Asinito in *cost. Poenam novem unciarum* n. 2 pag. 233.

(2) Gaito de *Credito* cap. 3 tit. 1 n. 417.

(3) De Nigris in *cap. Ad hoc de furtis*, n. 131 pag. 52.

(4) Questo trattato si trova manoscritto nella Biblioteca Riccardiana in Firenze. Il Dottor Lami nelle *Novelle Letterarie* del 1754 ce ne diede gli estratti col. 295 ad 299.

tal cautela nelle monete di metallo puro, la tofatura delle quali era di maggior rilievo: e perciò anch'esse si esigevano in *pondere* piuttosto, che in *numero*. In fatti Balducci Pegolotti (che fiorì nel XIV secolo, come osservò il lodato Giovanni Lami (1)) ci fa sapere, che in Costantinopoli, ed in Pera li *perperi*, ch'erano monete d'oro di ventidue carati, si spendevano a peso; *Il pagamento di perperi si fa a peso, e non a novero di conto* (2). Lo stesso Pegolotti ci dice, che i bisanti di Alessandria, ch'erano di 24 carati, si spendevano nella stessa guisa (3). Queste pruove fan comprendere ad ognuno che le *librae auri purissimi* nominate nelle costituzioni *Constitutionem praedecefforum = Advocatos tam in curia = Quisquis de burgenfibus = Cum univerfis = Magistros mechanicarum = Ad legitima pondera* erano fimilmente compofte di monete di finiffimo metallo (a). Il valor legale delle libbre puriffime lo ricavo dai tari d'oro, i quali, come fi è veduto, erano di carati fedici e un terzo. Se una libbra di monete di fedici carati e un terzo nel decimoterzo fecolo valeva fettantadue ducati, a

(1) *Novelle Letterarie* del 1754 col. 522. e 523.

(2) Ivi col. 685 e 686.

(3) Ivi col. 653 e 654.

(a) Il dottiffimo Signor Abate Don Niccolò Ignarra, uno dei principali ornamenti della letteratura Napoletana, mi fece offervare anni fono una varietà effenziale nel codice delle costituzioni Greche, trafcritto da quello della biblioteca del re di Francia, il quale nel 1786 è ftato per la prima volta ftampato in Napoli col tefto Latino del Tuppi. La costituzione *Constitutionem praedecefforum* nel Greco, in vece di due libbre puriffime, dice fimplemente *δύο λίτρας χρυσῆς*, cioè *duas libras auri*. Or fra libbra fimplice e puriffima ci è molta differenza, come ognun vede. Io però fon di avviso di doverfi preferire la lezione Latina, come originale, alla Greca, che è fimplice versione. Ora in tutte l'edizioni Latine, cominciando da quella del Tuppi del 1474 fino alla noviffima, che ci ha data in Venezia l'egregio Padre Cangiani, la costituzione allegata coftantemente nomina *duas libras auri puriffimi*.

proporzione una libbra di 24 carati aveva di valore ducati dugentocinque; e $\frac{195}{245}$.

Ma poichè difficilissimo era in que' tempi il rinvenir monete di finissimo oro, quindi credo che nelle occorrenze di doverfi pagare libbre purissime si ricevesse anche l'oro in massa. L'oro in massa correva in commercio in luogo di moneta fin dal quarto secolo della chiesa, e veniva dimandato *aurum purum*, ovvero *mundum, purgatum, obryzatum, coctum, purissimum, excoctum* &c. Costantino il grande in una costituzione pubblicata nell'anno 325 diede la facoltà ai popoli di pagare i tributi o in soldi conati, o pure in oro materiale (1). Lo stesso fu ordinato dagl' imperatori Valentiniano il vecchio, e Valente con due altre costituzioni, che si leggono nel codice Teodosiano (2). Venne dichiarato in una di esse, che l'oro in massa *non potest displicere*, e che questo modo di pagare *ad compendium simplicis satisfactionis inventum est*. Anzi nella corte imperiale ci era un tesoro particolare chiamato *Scrinium aureae massae*, al quale presedeva il *Primicerius* detto *sacrae massae*, il quale tra gli altri ufficiali aveva un *Aurifex* per conoscere la qualità dell'oro, che vi si recava (3). Questa usanza prese maggior forza ne' secoli posteriori, siccome da innumerabili documenti apparisce; rechiamone qualcheduno. *Sciat se compositurum dicentis libras auri cocti*, così in un diploma dell'imperatore Errico del 1012 (4). Ed in una carta recata dal Padre Carpentier; *Dedit michi dominus Albertus Abas quatuor libras cocti auri* (5). L'oro cotto non era certamente in moneta, ma squagliato, e ridotto in pasta; e così si esigea

-
- (1) Cod. Teod. leg. I *de Ponderat. et auri inlatione* V. Gotoff. ivi.
 - (2) Cod. Teod. L. 12 et 13 *de Susceptoribus*.
 - (3) Cod. Giust. V. la L. I §. 7 *de Palatinis Sacrarum largitionum*.
 - (4) Ughelli *Ital. Sacra* tom. 8 pag. 44.
 - (5) Carpentier *Glossar. novum* tom. I v. *Aurum coctum*.

in luogo di denaro, come è itato anche opinato dal Liruti (1), dal Conte Carli (2), dal Zanetti (3), e da altri. E tanto basti di aver detto intorno alle libbre d'oro.

DELL' ONCIA D'ORO.

Questa moneta viene adoperata nelle costituzioni *Usurariorum nequitiam = Intentionis nostrae = Poenam novem unciarum = Quaestiones jurisperitorum = Post mortem baronis*. L'oncia d'oro è stata molto usuale non solo nel regno, ma ben anche nella Sicilia, specialmente nel secolo XIII; anzi in que' tempi nell'una e nell'altra regione era moneta di conto. Siccome oggi si tiene la scrittura in ducati e grana, allora si teneva in once, tari, e grana. Questa costumanza si mantiene tuttavia illesa nella Sicilia; ma nel regno è in qualche modo andata in disuso. Dico in qualche modo disusata, ma non già spenta interamente, come con manifesto errore affermò il Chiarito (4); essendo noto, che anche a' giorni nostri si adopra in quello regno. Infatti nelle dogane per calcolare il dazio, che si deve riscuotere da una mercatanzia che s'introduce, se ne fa prima la stima; e questa stima non si fa a ducati, ma ad once. Nelle università del regno si apprezzano i capitali de' beni per gli catasti ad once; ed il libro in cui si registrano gli apprezzamenti vien domandato *onciario*. Nel foro tuttavia s'impongono mandati penali di tante once d'oro, non altrimenti di quello che si faceva ne' secoli passati. In varj luoghi delle provincie si fanno anche i contratti, e particolarmente gli stromenti dotali a ragione d'once, come

(1) V. Argelati *de Mon. Ital.* tom. II pag. 93.

(2) Carli *Zecche d'Italia* tom. IV pag. 64 e seg.

(3) Zanetti *Monete d'Ital.* tom. II pag. 391.

(4) Chiarito *Comment. sulla Cost. de Instrum. conficiendis* pag. 95.

notò il Vergara (1). E per ultimo la Maestà del Cattolico re Carlo Borbone regnando tra noi non solo non permise, che si estinguesse l'uso dell'oncia; ma da moneta immaginaria, qual era stata ne' passati secoli, la convertì in reale facendo coniare la doppia di sei ducati; la quale colla prammatica de' 27 novembre 1749, fu chiamata *Oncia Neapolitana* (2).

In quanto all'origine dell'oncia io son d'avviso, che nacque dalla libbra d'oro fin dalla decadenza del Romano impero. In que' tempi, come si è detto, essendo in gran voga l'usanza di esigere il danaro a peso; siccome la libbra era una quantità di monete, la quale non si numerava, ma si pagava *ad pondus*, altrettanto si faceva coll'oncia, che era la dodicesima parte della libbra. Cosicchè l'oncia consisteva in tanti denari posti in bilancia, quanti n'erano capienti nel peso di questo nome. Le prove di questa mia opinione sono assai pronte e manifeste. In una carta del 997 inserita nella cronaca di Vulturno si obbligano quaranta once d'oro monetato, o in moneta; *Componere obligamus de auro monetato unciae quadraginta* (3). Nell'unico registro di Federico II, che abbiamo nell'archivio della zecca, ho trovato un diploma diretto ad Errico Abate, cui venne commesso di mandare a quel sovrano (che allora si trovava in Anagni) diecimila once, pesate però *ad pondus curiae*: e per esser sicuro delle frodi, se gli mandarono i pesi, affinchè il latore potesse consegnar le once a quel peso che le riceveva. Il documento troppo importante richiede che s'inserisca tutto. *Henrico Abati Ec. Fidelitati tue precipiendo mandamus, quatenus Iohanni Girardini de Trano latori presentium fidei nostro. de pecunia per te in Galeis nostris delata, decem millia Unciarum ad pondus curie*

(1) Vergara *Monete del Regno di Napoli* pag. 123.

(2) *Prammatica* 55 *de Monetis* ediz. del 1772.

(3) *Muratori Script. Rer. Ital.* tom. I part. II pag. 492 col. 2. B

noſtre debeas aſſignare, mittenda militibus noſtris morantibus in Marchia Triviſana. Pondus enim curie noſtre quo ipſa pecunia ponderari debet, conſimile ponderi Camere noſtre tibi mittimus per eundem, quod eidem debeas reſignare. ut ipſe eandem pecuniam ad idem pondus ſicut recepit, exſolvat: Mandamus preterea tibi quatenus quadraginta Uncias ad diſtum pondus pro emendis ſomeriis & expenſis neceſſariis faciendis eidem Iohanni aſſignes. Et recipias ab eo de omnibus que ſibi dederis apodixam (1). In queſto documento ſi vede chiaramente, che ne' rozzi ſecoli l'oncia ſi pagava ad pondus. Or ſe va così la ſacchenda, inutil fatica è quella che fanno taluni ricercando ſe l'oncia d'oro in que' tempi foſſe ſtata moneta reale, o immaginaria. Imperocchè non era una moneta ſola, ma tanta quantità di monete quante n'entravano per formare un'oncia di peſo: ed in conſeguenza non era, nè poteva eſſere moneta reale. In fatti l'oncia d'oro allora non era uguale in tutti i luoghi del regno, ma diverſa ſecondo la diverſità dei peſi, che ſi adopravano. Nell' iſteſſo archivio della zecca abbiamo un iſtrumento rogato in Foggia nella fine del decimoterzo ſecolo, o principio del decimoquarto, nel quale ſi leggono convenute due once e mezza d'oro peſate ad parvum pondus curiae, le quali poi ſi ragguagliano al peſo generale, e ſi valutano once due, tari ſette, e grana dieci. Eecone le parole: Vos permiſiſtis nos retineri ad parvum pondus Curiae uncias auri duas & medium quo parvo pondere ad generale converſo ſunt ad idem generale pondus auri uncias duas tarenos ſeptem & grana decem (2). Queſto documento ci fa vedere il ragguaglio tra l'oncia ad pondus generale, e quella ad pondus Curiae. Di più in un iſtrumento dell' archivio della Cava del 1185 ſi nominano once d'oro di

(1) Archiv. della Zecca Regiſt. di Federico II pag. 30 a t.
 (2) Archiv. della Zecca Arca B. maz. 51 n. 24.

di monete di Sicilia al peso di Salerno; *Uncias auri monete Sicilie bonas & iuste ponderatas ad pondus Salerni* (1). Di qui fu che ad evitare la confusione de' pesi e del valore delle once, il più delle volte se ne specificava la qualità, del che infiniti esempj ne occorrono ne' diplomi: e senza ricorrere agli archivii, ne abbiamo innumerabili nel citato registro di Federico II, che recentemente è stato pubblicato nella reale stamperia unito alle costituzioni di questo imperatore; dove molte volte si nominano *Unciae ad pondus curiae* (2), moltissime altre *Unciae ad pondus generale* (3), e spesso *Unciae auri* semplicemente (4), le quali erano le stesse del peso generale. Di qui fu parimente, che il re Carlo I d'Angiò (sotto cui furono compilati i riti della regia camera, come ha provato il valoroso D. Giuseppe Ajusso nella nuova compilazione di que' riti, che tien quasi preparata per pubblicare, e non già sotto Roberto come volgarmente si crede) per evitare la diversità de' pesi e de' valori, volle che le once d'oro non si pagassero più in monete di oro a peso, come si costumava, ma se ne dovesse pagare l'equivalente in moneta d'argento, computando sessanta carlini per ogni oncia. Così trovo registrato in uno de' suddetti riti; *Sicut Rex fecit de sicla ut nullus in commerciis exigeret, vel nominaret unciam ad aurum, ut solveretur in auro, sed ad argentum: statuens sexaginta carolenos argenti ad unciam* (5).

Il valor legale dell'oncia generale è più noto di quello che potrebbe esser provato; sapendo ognuno che valeva trenta tari, o pure sessanta carlini, o pure sei ducati di moneta odierna. Nondimeno essendosi gli scrittori Siciliani molto discostati da noi, stimo opportuno di stabilire questo

(1) Archivio della Cava Arca 32 n. 135.

(2) Registro di Federico II pag. 280 307 330 338, ed altrove.

(3) Ivi pag. 237 238 241 250 251 254 326, ed altrove.

(4) Ivi pag. 242 262 276 287, ed altrove.

(5) Riti della R. Camera *de iur. Cambii Rit.* 3.

punto con incontrastabili documenti. In un registro del 1277 dell'archivio della zecca abbiamo; *Uncie auri quingentum in Karolensibus argenti ad rationem de sexaginta Karolensibus pro uncia auri una* (1). Così in un conto del 1333 al 1336 portato dal *Ducange*; *De pecunia recepta in carolenis argenti, et reducia ad florenos de Florentia, computata qualibet uncia pro quinque florenis, et quolibet floreno pro sex tarenis, et quolibet tareno pro duobus carolenis, et quolibet caroleno pro decem granis* (2). Così il Cabrospini presso il Muratori (3) per tacere innumerabili altre testimonianze; le quali concordemente confermano il valor legale dell'oncia in ducati sei di nostra moneta, e tanto appunto è stata sempre valutata in pratica ne' nostri tribunali, come ce ne assicurano gli scrittori forensi testè allegati.

DEL TARÌ COMUNE.

Il tarì è propriamente nome di peso, che nel nostro regno viene volgarmente addimandato *trappezo*, o pure scrupolo, ed è la trigesima parte dell'oncia. Impropiamente poi è voce di moneta, che tuttavia adopriamo in commercio. Quindi incontrando una tal voce nelle vecchie carte, convien essere avvertente quando indica peso, e quando moneta; il che sia detto non solo del tarì, ma anche dell'oncia, e del grano: giacchè alcuni moderni autori, benchè sentissero molto innanzi in queste materie, pure sono inciampati nel fallo di prendere per peso quel che era moneta, e per moneta quel ch'era peso. Parlando adunque del tarì monetato, esso si adopra nelle costituzioni *Bajulos et omnes Iudices = Sic nostra servitia = Castellani et servientes*, e nell'altra che comincia *Quia nunquam sciri potest*.

(1) Archiv. della Zecca Reg. 1277 F. fol. 273 t.

(2) *Ducange gloss. lat. voce Uncia.*

(3) Muratori *Diff. 28 Antiq. Med. Ævi* tom. II pag. 784 B.

Questa moneta è stata di grandissimo uso nel regno, e nella Sicilia, ed è molto ovvia nelle membrane e memorie de' secoli di mezzo. Essa, come si è poc' anzi notato, derivò dalla libbra, e dall'oncia, delle quali era parte. Dopo che la libbra di oro acquistò forza di moneta, le diverse parti di essa divennero altrettante monete. E poichè dodici once formano il peso della libbra, e trenta tari compongono quello dell'oncia; quindi è che il tari, o sia *trappezo* d'oro acquistò anch'esso forza di moneta. E sebbene nella sua origine fosse stata immaginaria, come la libbra e l'oncia, in progresso di tempo essendosi conosciuta molto commoda, fu ridotta in moneta reale. Sicchè fra tutte le monete d'oro nate dalla libbra il solo tari fu ridotto in moneta reale, e le altre restarono immaginarie.

Varie sono le opinioni sul valor legale del tari d'oro. Il dottor Vincenzo Venuti scrittore Siciliano, dopo di aver detto che il tari d'oro fosse moneta immaginaria, affermò che valesse quanto il moderno tari di Sicilia, il quale corrisponde al carlino Napoletano (1). Il canonico Schiavo pretese che fosse valuto tari quattro, grana tre, ed un piccolo dell'odierna moneta di Sicilia. Il medesimo autore fa dire a Luigi Lello scrittore della chiesa di Monreale, che si spendeva per uno scudo, o sia dodici tari d'argento (2). Io però sostengo che il tari d'oro nell'una e nell'altra Sicilia valeva quanto il tari d'argento nostrale, cioè venti grana Napoletane. Si dubita forse, ch'io dica troppo nell'affermare una moneta d'oro tanto picciola, che valesse venti grana? Sì, tanto è; il tari d'oro in ambedue le Sicilie valeva lo stesso, che vale oggi il tari d'argento del nostro regno. Se ne sentano le prove, e si noti se possano essere più convincenti. Carlo I di Angiò nel 1267, cioè

(1) Opuscoli di autori Siciliani tom. VII pag. 59.

(2) Opuscoli suddetti Tom. XVI pag. 229.

nell'istesso secolo di Federico II, volle che nelle zecche di Barletta e di Messina si fabbricassero diverse specie di monete, e fra queste i tarì d'oro. Nel mese di novembre emanò due commissioni a' direttori di ambedue le zecche, ai quali ordinò di fabbricare i nuovi tarì in tutto simili ai vecchi, che tuttavia ne' due regni correivano. A tal proposito spiegò con tutta precisione il peso, la bontà, ed il valore che avevano i vecchi tarì. Si possono desiderare documenti più opportuni di questi? Certo che nò. Ecco il tenore della commissione indirizzata ai direttori di Barletta. *Quelibet vero libra auri tarenorum in pondere de auro puro contineat uncias octo et tarenos quinque in pondere sicut ejusdem tenute erat aureus tarenus quod olim in dicto regno fiebat et quod quilibet tarenus quem cudi et laborari feceritis in sicla predicta sit in pondere videlicet granorum viginti. Ita quod triginta tarenì ex ipsis in numero expendantur et sint in pondere uncie auri unius.* Colle medesime parole venne disposta la commissione agli zecchieri di Messina, che trascrivo in piè di pagina (1). Or nelle ultime parole di questi diplomi sta chiaramente spiegato il valore del tarì d'oro. *Triginta tarenì ex ipsis expendantur et sint in pondere uncie auri unius.* Si può dubitare che l'oncia d'oro si spendeva per sessanta carlini, o trenta tarì di moneta odierna? Chi ne dubitasse, darebbe segno di non aver compresi i documenti che ne abbiamo prodotti. Se dunque trenta tarì d'oro si spendevano per un'oncia, è manifesto che il tarì d'oro valeva lo stesso che il nostro tarì d'argento, cioè venti grana. Ci è che replicare in contrario?

(1) *Quelibet vero libra auri tarenorum in pondere de auro puro contineat uncias octo et tarenos quinque in pondere dicte tenute sicut erat aureus tarenus quod olim in dicto regno fiebat et quod quilibet tarenus quem laborari et cudi feceritis in sicla predicta sit in pondere unius tarenì, videlicet granorum viginti. Ita quod triginta tarenì ex ipsis in numero expendantur et sint in pondere uncie auri unius.* Archivio della Zecca Reg. 1280 litt. C. fol. 5.

Dippiù Mastro Iacopo di Fiorenza, che come si è detto, scrisse il suo trattato nel 1307, facendo ricordo di parecchie monete che correivano nel XIII secolo, indicandone il titolo ed il valore, tra queste parlò anche del tarì d'oro, da lui chiamato *tero*. Ecco le sue parole: *Trenta Teri sono un oncia d'oro, & i venti grani sono un Tero d'oro* (1). E finalmente nella costituzione *Quia nunquam sciri si nomina* il tarì d'oro in questo modo; *Medicus ab aegroto non recipiat per diem ultra dimidium tarenì auri*. Afflitto chiosando queste parole, converte il *dimidium tarenì auri* in dieci grana, e dice; *Salarium quolibet die sit granorum decem* (2). Sicchè se dieci grana formavano mezzo tarì d'oro, un tarì intero ne componeva venti. La testimonianza di questo scrittore è ugualmente decisiva, giacchè fiorì nel XV secolo, ed in quel tempo correivano tuttavia nel regno i tarì d'oro, come si ricava da una carta dell'archivio della Cava del 1409 (3).

Con tutto ciò temo, che taluno resterà più convinto che persuaso di questa verità; non potendo comprendere come si fosse data una moneta d'oro di così tenue valore; se pure non si volesse dire che fosse stato di così poco metallo, che incapace fosse di conio, e d'impressione. Ma io voglio rimuovere anche queste dubbiezze, che hanno imbarazzato alcuni eruditi. Primieramente è da rifletterfi che ne' trañdanti secoli il sistema delle zecche era diverso dalle odierne; imperocchè vi si coniavano monete di così piccola mole, che oggi fanno stupore a vederle. In secondo luogo fa d'uopo ripetere quel che poc'anzi ho accennato, che i metalli nel XIII secolo si compravano a prezzo molto inferiore dell'odierno. Nel 1281 lo stesso Carlo I d'Angiò fece comprare diverse partite d'oro; e tralle altre ce ne

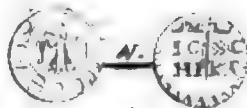
(1) Lami *Novel. Letter.* del 1754 Col. 297.

(2) Afflitto *ad const. Quia nunquam in princ.* fol. 159.

(3) Archivio della Cava Arc. 161 n. 282.

fu una di 218 libbre e più, consistenti in tante doppie, che si dissero comprate *Ad rationem de uncis a xi una tarenis undecim et granis sex pro qualibet uncia in pondere duplarum ipsarum*, come dal diploma esistente nell'archivio della zecca (1). Che val quanto dire fu comprato l'oro suddetto a ducati otto e grana 26 l'oncia. E' da avvertirsi in terzo luogo, che l'oro ond'erano fabbricati i tari era basso; mentre ogni libbra di tari doveva contenere *de auro puro uncias octo et tarenos quinque*. Sicchè il tari era di sedici carati ed un terzo. E finalmente ogni tari non pesava più di venti acini, o siano grani. *Quilibet tarenus sit in pondere granorum viginti*. Facendo adunque il conto, venti acini di un tal oro non valeva più di grana diciannove in circa; e perciò il valore intrinseco corrispondeva all'estrinseco, compresa eziandio la spesa del conio.

Ma a che servono tante ragioni, se ho il fatto che da se parla? Io ho il piacere di presentare al pubblico lo stesso tari d'oro coniato da Federico II, e quel medesimo fabbricato da Carlo I d'Angiò; i quali, per quanto io sappia, da niuno ancora sono stati conosciuti e pubblicati.

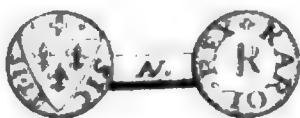


Il primo rappresenta da una parte l'aquila imperiale, che era il solito emblema usato da Federico nelle sue

(1) Archiv. della Zecca Registro 1268 D fol. 91 e seg.

monete; e nel rovescio si leggono le parole che seguono; IC. XC. NIKA *Iesus Christus vicit*. La mole di questa monetina è minima; ed il metallo scolorito indica essere oro basso di carati 16 $\frac{1}{2}$. Il suo peso, che non è più di 16 acini, fa comprendere di essere alquanto consumato dall'uso.

Il secondo è il tarì di Carlo I d'Angiò, ed è quello appunto fabbricato in virtù della commissione poc' anzi allegata.



Esso da un lato rappresenta il *monogramma* di quel sovrano, cioè la lettera K, attorno al quale si legge *Carolus Rex*; nell'altro lato si vede lo scudo co' gigli, ed in giro le seguenti parole *Siciliae & Ierusalem*. Questa seconda moneta è molto ben conservata, ritenendo ancora il suo primitivo peso di venti acini. Or veggasi quanto siamo ancora al bujo in fatto di monete de' bassi tempi. Non ha guari, che si è disputato in Sicilia, se il tarì d'oro fosse stata moneta reale o immaginaria. Mentre il dottor Vincenzo Venuti pretese d'essere stata immaginaria, ed il canonico Schiavo sostenne, che fu moneta reale, senza che ne producesse alcuna.

Essendosi intanto il tarì reso molto comune ne' secoli bassi, e comodo al commercio per essere di mezzano valore, atto alle ipese grosse e picciole, e buono per le persone più e meno facoltose, se ne moltiplicò la specie in modo, che per facilitarne più l'uso, se ne coniarono anche

d'argento, e questi erano dello stesso valore del tari d'oro; ma di mole maggiore, e proporzionata alla inferiorità del metallo. Nacquero dunque i tari di argento dai tari d'oro; ed in progresso di tempo essendo cresciuti di prezzo i metalli, riuscirono più commodi i figli de' genitori. Sicchè a poco a poco da quelli furono questi cacciati, e restarono solamente i tari d'argento, che tuttavia adopriamo.

DEL GRANO.

Questa moneta, che ha tanta voga nel commercio minuto de' giorni nostri, viene parimente adoperata nel codice Federiciano; cioè nella costituzione *In civilibus causis*, e nell'altra che comincia *Humanitate nobis suggerente*. La sua origine deve ripeterfi dalla libbra d'oro, di cui abbiamo ragionato abbastanza. Dopochè il peso della libbra in queste nostre regioni fu fissato in quel modo che oggi si usa, cioè partita in dodici once, l'oncia in trenta tari, ed il tari in venti grani, o sieno acini; siccome la libbra d'oro, l'oncia d'oro, ed il tari d'oro da nomi di pesi si convertirono in nomi di monete; altrettanto addivenne al grano, che è il minimo componente, o sia la settemillesima ducentesima parte della libbra; ed in conseguenza il grano nella sua origine fu moneta in oro. Non rechi meraviglia il sentire i grani d'oro; conciosiacchè vengono spesso nominati nelle carte de' secoli bassi. E per non uscire dalle costituzioni del regno, nell'allegata costituzione *In civilibus causis* si ordina, che il portiere per una intimazione dentro la città, non potesse esigere più di un solo grano d'oro; *Apparitori pro qualibet citatione infra civitatem, aut locum facienda granum auri ab actore praebeatur*. E così in moltissime altre carte si vede usato il grano d'oro fino al secolo XVI (1). Vero è però

(1) Archiv. della Cava Arc. 26 num. 11 15 e 32.

è però che il grano suddetto era moneta immaginaria, e non reale. Un minuzolo d'oro quanto pesava un acino, incapace era di conio e d'impressione. Quindi intendevasi col grano d'oro di pagar tanto prezzo, quanto valeva e pesava un acino di quel metallo.

Il valor legale del grano d'oro era il medesimo dell'odierno grano di rame, cioè due tornesi; o pure la decima parte del carlino d'argento, che torna allo stesso. Matteo degli Afflitti, nella cui età era tuttavia in uso un tal grano, commentando l'allegata costituzione *In civilibus causis*, dice; *Nota ex textu ibi*, granum auri: quod pro quolibet homine citando intra civitatem nuncio debent solvi pro actu citationis duos tornienses, quia duo tornienses sunt pretium grani unius auri (1). E nel Capitolo del regno *Iam saepe* si legge, che dieci grani d'oro formavano un carlino; *Ad rationem videlicet de granis auri decem pro quolibet caroleno recipiat, et expendat*.

Dopo che il grano d'oro acquistò forza di moneta, e se ne radicò l'uso, per renderlo più comodo al commercio da immaginario fu ridotto in moneta reale; e per farlo così fu d'uopo fabbricarlo di metallo meno prezioso. Giandonato Turbolo ci fa sapere, che sotto il governo di Filippo II, e propriamente negli anni 1572 e 1573 nella zecca di Napoli si battevano grani d'argento (2). Ecco qui un nuovo argomento di meraviglia. Come, dirà taluno, grani d'argento? Monete di così tenue valore erano coniate anche di metallo nobile? Ma questo non deve recar meraviglia per più ragioni. I perchè il valor dell'argento era in quei tempi diverso dall'odierno. L'argento puro detto di coppella, che oggi si compra a ducati diciassette e grana venti la libbra, allora si aveva a ducati dieci e grana ottanta,

(1) Afflitto Com. *ad constit. In civilibus* n. 6.

(2) Turbolo Discorso *sulle monete del regno* pag. 34 e 35.

come lo stesso Turbolo riferisce. II perchè quel grano era di piccolissima mole. III perchè era di argento meno puro del carlino. IV finalmente perchè aveva in commercio valore più grande di quello che ha oggidì : mentre allora con un grano si aveva più roba di quel che ora se ne ha. Per ben comprendere la forza di quest' ultima ragione, è necessario che scendiamo per poco in piazza a vedere i prezzi de' commestibili di que' tempi, e quel che valeva nel commercio minuto la moneta del grano. Tra i capitoli del ben vivere pubblicati dalla nostra città nel 1509, ne ritrovo uno che oggi darà da ridere a chi lo sente. Siam lecito di riferirlo colle medesime sue parole, comechè goffe; *Quando la farina saglie per guerra, o carestia, o per indisposizione de stagione de cinque carlini in su el thomulo, non si debiano fare taralli, fusamelli, ceppule, macarune, trii, vermicelli, ne altra cosa di pasta, excepto in caso de necessità de malati sotto pena de mezzo augustale la prima volta ec. (1).* Sentiste? Il prezzo della farina a carlini cinque in su il tomolo era prezzo di guerra, e di carestia. In fatti ne' registri dell' archivio di S. Lorenzo si legge, che nel seguente anno 1510 vendevasi la farina al mercato alla ragione di grana venti, e venticinque il tomolo; ed una palata di pane di ventidue once non costava più d'un tornese. Sarebbe materia di divertimento il rivangare i prezzi, onde in que' tempi compravansi gli altri commestibili alla minuta. Il dotto Cavalier D. Domenico di Gennaro mi ha gentilmente procurata un' affisa fatta dalla città di Napoli nell' istesso anno 1509, e giova al nostro intento riferirne qualche articolo.

La carne vaccina dovevasi vendere a grana due e mezzo il rotolo.

La vitella di Sorrento a grana cinque.

La carne di porco ad un grano, ed otto calli.

(1) Priv., Cap., e Grazie della Città di Napoli vol. I p. 70.

Il lardo a grana quattro il *rotolo*.

Il cacio di Calabria a grana quattro ed otto *calli*.

Il *caciocavallo* a grana cinque il *rotolo*.

In quell'anno medesimo il monastero di San Severino, comprò il vino greco a carlini venti la botte, che veniva a grana fedici ed otto *calli* il barile; e l'olio a grana ventuno lo stajo (1); e così discorrasì del valore delle frutta, de' pesci, e di altri generi di grasce. Ma affinchè niuno porti invidia a quell'età, ed esclami col poeta

O dolce tempo, o vita sollazzevole!

fa d'uopo considerare, che a proporzione della roba si guadagnava il denaro: se poco se ne spendeva per vivere, se ne guadagnava anche poco. Oggi, a cagion d'esempio, un servitore ha ducati cinque il mese di salario, che importano giornalmente grana 16 $\frac{2}{3}$: ma in que' tempi aveva ducati sei l'anno che importavano un grano ed otto *calli* il giorno (2). Oggidì, com'è noto, si tratta di

(1) Veggasi Il Conte Carli *zecche d'Italia* tomo III par. 2 pag. 102 della prima edizione.

(2) Nell'anno 1388 il sacro Consiglio assegnò ad una dama la servitù, ed i vestimenti convenevoli al suo rango, e gliene tassò l'importo. Giudico di far cosa grata ai curiosi di aggiungere in questa nota l'intera decisione ricavata dall'archivio di quel tribunale, anche per conoscere la frugalità di que' tempi. = *Die 17 Iulii 1488* = *In causa magnifice Domine Marie Marramalde cum ejus filiis super petita taxatione vestimentorum & aliorum necessariorum pro persona ipsius Domine Marie vidue, ac etiam solutione famulorum &c.*

Consideratis omnibus considerandis & adhibitis expertis in talibus decretum est per S.R.C. quod huiusmodi vestimenta & salaria taxentur prout presenti decreto taxantur pro singulo biennio ab hinc in antea numerando per eosdem ejus filios ipsi Domine Marie debenda ad summam & quantitatem ducatorum octoginta sex de carlenis argenti modo & forma inferius distinctis & declaratis.

In primis videlicet. Per una gonnella de panno nigro accimato & tagujato de Florencia canne doy ducati quatterdecie . . . XIII

ridurre la limosina della messa a grana venti l'una; ma in que' tempi non era più di sette tornesi, o grana quattro, come ho ricavato da alcune memorie della chiesa di San Giovanni maggiore. E pure con tale limosina un prete poteva convenientemente campare. Si usavano allora le piccole monete di rame dette *cavallucci*, o siano *calli*, dodici delle quali formavano un grano; sicchè scambiando le quattro grana in *calli*, si avevano quarantotto di quelle monetucce, ed una persona le scompartiva comodamente alli varj bisogni della vita. Ma tornando là, donde ci fiam dipartiti, da tutto ciò si ricava, che il grano in que' tempi aveva coi generi di commercio una proporzione molto maggiore di quella che ha oggigiorno, onde non è da stupire, se veniva fabbricato di metallo nobile. Ma non più ragioni, non più autorità; vengasi ai fatti: io ho il piacere di pubblicare un grano d'argento coniato in quel tempo, che da niuno

<i>Item per ana gonnella de saya negra de Perpignano larga</i>	
<i>canne doy palmi sey ducati quattro</i>	III
<i>Item per uno mantello puro de Florentia palmi dudice ducati</i>	
<i>dece tari doy, grana dece</i>	
<i>Item per una Toppetella canna una ducati</i>	VII
<i>Item per una cortenera ducati</i>	III
<i>Item per doy dobletti duc. doy tari doy grana dece . . .</i>	
<i>Item per doy para di calze ducati uno, tari uno . . .</i>	
<i>Item per cammise sey ducati tre</i>	
<i>Item per sey para di scarpe tari tre</i>	
<i>Item per sey para di pianelle ducati uno tari uno</i>	
<i>Item per le coseture de diſti vestimenti ducati</i>	III
<i>Item per panne de la testa ducati</i>	
<i>Item per lo soldo de quelle persone faranno al servizio de</i>	
<i>diſta Madamma Maria, che faranno tre persone ad una onza per</i>	
<i>una ciascheduno anno monta per doy anni ducati trentasei . . .</i>	XXXVI
Son debitore di questo documento al Sig. D. Lorenzo Giustiniano,	
che l'ha eſtratto dal quaderno II de' voti e decreti dell'archivio del	
S. Consiglio ſegl. 211 & 212.	

ancora, per quanto io sappia, è stato conosciuto. Eccolo appunto. Esso rappresenta da un lato la testa di Filippo II allora regnante col motto in giro *Philippus Rex Aragoniae utriusque*, e nel rovescio si vede impressa una maglia della collana d'oro colle parole *Siciliae Hierusalem*.



Ma finalmente coll'avanzar degli anni essendo anche avanzato il prezzo dell'argento, fu necessario di fabbricare il grano di rame, come lo è al presente; e per conseguenza questa moneta acquistò nome e valore dell'oro, nacque in argento, e quindi fu convertito in rame.

DEL SOLDI LONGOBARDO.

Il soldo viene allegato una sola volta nel codice Federiciano, e propriamente nella costituzione *Violentias subiectorum nostrorum*; in cui si determina, che colui il quale violentemente spoglia un altro dal possesso di cosa immobile, oltre alla restituzione dello stabile, e de' frutti raccolti, debba pagare la metà del valore della cosa stessa, abolendo in tal guisa la pena di sei soldi prima stabilita per così fatto attentato. Indi si aggiunse; *Derisorium namque credimus aliquem sex solidorum tantam poena damnari*. Ma quanto era il valor legale di cotai soldi? Or questo sì che non è nodo da sciogliersi al bujo, nè è fosso da

saltarsi a piedi giunti; tanto più che i nostri scrittori, ed i commentatori delle costituzioni non ce ne hanno lasciata veruna traccia. Eranvi ne' secoli barbari diverse specie di soldi; altri erano i soldi imperiali, altri i Franchi, altri i Frisoni, altri i Longobardi, altri i soldi d'oro, ed altri quelli d'argento; la maggior parte de' quali era di diverso valore, in modo che han imbrogliati i più valentuomini nelle antichità de' mezzi tempi, non eccettuandone nè pure il Lindebrogio, il Dufresne, i Padri Maurini, il Frehero, ed il Muratori. Sicchè per venire alla soluzione del problema, prima di ogni altra cosa conviene investigare di quali soldi parli la costituzione, e quindi determinarne il valore.

In quanto al primo punto ho per fermo, che nella costituzione si parli de' soldi Longobardi; perchè una tal pena la trovo stabilita appunto nelle leggi di quella nazione: come può vedersi nelle leggi 3, 4, 5, 6, 8 e 9 del libro I titolo 27 *De invasionibus, et iis quae in terra aliena fiunt*. Ond'è manifesto che Federico II volle alludere al diritto de' Longobardi, ed in questo si accordano anche i nostri commentatori (1).

Ma più difficile è il determinare il secondo punto, cioè il valore de' soldi Longobardi. Tra i molti autori che han trattato del soldo, l'unico che a me sembra d'aver colpito nel segno si è il ch. Conte Carli, che con indicibile diligenza ha illustrate le monete e zecche d'Italia, ed è giunto a scoprir quello, che niuno de' *monetografi* suoi antecessori aveva scoperto. Egli ha dimostrato, che i Longobardi quando volevano indicare la moneta d'oro, chiamavano soldi d'oro; e quando nominavano soldi senz'altro aggiunto, intender volevano prezzo d'argento. Ha dimostrato in oltre, che il soldo semplice valeva dodici denari d'argento. E finalmente,

(1) Veggansi Bartolommeo di Capua, Matteo d'Afflitto, ed altri commentatori di detta costituzione.

che delle dette tre monete Longobarde, cioè soldo d'oro, soldo semplice, e denaro d'argento, la prima e l'ultima erano monete coniate e reali, ed il soldo semplice era immaginaria. Duolmi soltanto che questo valentuomo, che mi ha condotto per mano fino a questo punto, mi abbandoni in mezzo a questo difficile cammino: mentre qui si arrestano tutte le sue ricerche (1). Da queste però ricavo due importanti avvisi; I che i sei soldi allegati nella nostra costituzione erano soldi semplici, giacchè vengono nominati senza verun aggiunto. II che ognuno di detti soldi valeva dodici denari d'argento de' Longobardi. Ora per giungere al sospirato termine, e per sapere la corrispondenza di cotali soldi colla moneta nostrale, fa di mestieri che da me medesimo mi apra il varco, valendomi di alcune carte Longobarde dell'archivio della Cava, delle quali è doviziosamente fornito.

Premetto in primo luogo, che siccome il soldo d'oro imperiale era composto di tre tremissi (2), così parimente il soldo d'oro Longobardo valeva tre tremissi, come apparisce da un istrumento dell'anno nono del principato di Benevento *Domini Siconis*, in cui si ha; *Unde pro supradicta mea venditione accepi . . . auri figurati solidos numero tres et duos tremisses . . . et si forsitan nos ipsi per quodlibet ingenium retornare voluerimus, duplum pretium nos vobis componere promittimus, hoc sunt septem solidos et unum tremissem* (3). Se dunque sette soldi, ed un tremisse facevano il doppio di tre soldi, e due tremissi; è evidente che il soldo costava di tre tremissi, come anche si ravvisa da altro istrumento dell'anno settimo dell'istesso Sicone (4).

Premetto in secondo luogo, che il tremisse valeva sedici denari Longobardi, come si legge in altre carte. Così in

(1) Carli *Zecche d'Italia* tom. IV Differ. 4 pag. 18 e seg.

(2) V. Isidoro Ispalense lib. XVI cap. 24 Orig., ed altri.

(3) Archivio della Cava Arc. 30 n. 17.

(4) Detto Archivio Arc. 31 n. 234.

una di esse; *Ego Mالدیاتی filius Radiperti in mutuo accepti a te Sicone filio Tancomati remissem unum de denariis quę sunt denarii sedecim* (1).

In terzo luogo premetto, che il soldo d'oro Longobardo valeva quattro tarì Amalfitani. Così in uno strumento dell'anno 1076; *Et propter confirmationem huius venditionis ipsi venditores susceperunt ab ipsis Theodoro et Leone statutum pretium auri solidos 110 quorum quisque habet tarenos auri quatuor ex moneta Amalfitanorum* (2).

Premetto finalmente, che il tarì d'Amalfi corrispondeva a grana tredici e denari due, o siano grana tredici e *calli* quattro di nostra moneta corrente. Questo apparisce da un inventario dell'abolito spedale di S. Attanasio del 1336 rapportato dal Chiarito; *Item Ecclesia seu Parochia Sancti Petri de Ferrariis dare tenetur tarenum unum Amalphiae consistentem in granis tresdecim et denariis duobus*. Così in altro inventario del 1501 riferito dallo stesso scrittore (3).

Or da queste premesse io deduco le seguenti illazioni. I se il soldo d'oro valeva tre *tremissi*, ed il *tremisse* sedici denari; dunque il soldo d'oro valeva in tutto quarantotto denari. II se il soldo d'oro valeva quarantotto denari, ed il soldo semplice ne valeva dodici; dunque il primo era quadruplo del secondo. III se il soldo d'oro valeva quattro tarì Amalfitani; dunque il soldo semplice corrispondeva ad un solo tarì di quel paese; ed in conseguenza il soldo semplice Longobardo, che viene adoprato nella nostra costituzione, corrispondeva a grana tredici e quattro *calli* di moneta odierna. Sicchè la pena di sei soldi imposta dalle leggi Longobarde per lo delitto di spoglio ragguaglia in tutto a carlini otto di nostra moneta. Ebbe dunque ragione
l'imperator

(1) Archivio della Cava Arca 86 n. 65. Più Arc. 18 n. 51.

(2) Arch. sud. Arc. 101 n. 494 Arc. 27 n. 14 Arc. 101 n. 272.

(3) Chiarito Comm. alla cost. de Instr. confic. p. 112 in nota.

l'imperator Federico di chiamar ridicola la pena per un attentato così enorme.

DELL' AGOSTARO.

Niuna specie di moneta è così spesso adoperata nelle costituzioni del regno quanto l'agostaro; perchè fu introdotta dall' istesso legislatore Federico. Essa vien nominata nella costituzione *Quicumque mulierem = Si damna clandestina = Rapinas eorum*, ed altrove. La moneta suddetta viene chiamata in varie guise *agustalis*, *augustalis*, *agustale*, *agustarius*, *agustanensis*; ed in Italiano *agustale*, *agostajo*, *agostaro* ec.; il che sia detto per evitare l'imbroglio, qualora si veggia nominata in diversi modi nelle vecchie carte. Erano gli agostari monete di oro, ed in quel tempo furono in grandissima voga non solo in questi regni, ma in tutta Italia, ed anche fuori. Riccardo da Sangermano ci fa sapere, che nel 1231 se ne coniarono nelle zecche di Brindisi, e di Messina (1). Io però son d'avviso che se ne fossero battuti in diversi anni, ed in abbondanza. Dissi in diversi anni, argomentandolo singolarmente dai diversi impronti; alcuni de' quali rappresentano la testa di Federico laureata, e questi sono comuni; altri poi la rappresentano coronata, e questi son rari. Dissi battuti in abbondanza, ricavandolo dal citato passo di Guido Bonati, il quale parlando de' tesori ammassati da Pier delle Vigne disse; *Est inventus habuisse in bonis solum in auro 10000 libras agustanensium* (2). Questa testimonianza può sembrare alterata; ma se ci è caricatura, non deve esser tanta, quanta apparisce a prima vista. Diecimila libbre di agostari, alla ragione di *trappesti* sei l'uno, come or ora vedremo, fanno 600, 000 di quelle

(1) Riccardo da Sangermano *Cbron.* ann. 1231.

(2) Bonati *Astron. Tract.* 5 *Confid.* 141.

monete, e tutte insieme compongono la somma di 900,000 ducati nostrali. Non dovrebbe sembrare cosa strana che ne avesse accumulata sì gran somma un favorito così celebre, il quale, secondo l'espressione del Dante, *tenne ambe le chiavi del cuor* di Federico. Del resto qualunque sia stata la somma precisa lasciata da quel famoso segretario, è certo che dovette essere immensa. Conchiudo adunque che se questo solo ministro unì tanta copia di agostari, segno è che ne fu fabbricata gran quantità. Essi però furono di corta durata; perchè essendo succeduto pochi anni dopo Carlo I d'Angiò, quello non contento dell'estermidio di tutta la casa Sveva, volle cancellarne anche la memoria. Imperciocchè nel 1267 ordinò che si abolissero gli agostari, e di essi se ne facesse altra moneta d'oro da lui detta *reale*, come or ora vedremo. In cotal guisa gli agostari furono in buona parte squagliati. Infatti Matteo degli Afflitti, che fiorì due secoli dopo, attestò: *Hodie ista moneta augustalium de auro non currit, quia pauci reperiuntur, et ideo debet solvi eius aestimatio* (1). E sebbene si trovino nominati ne' secoli posteriori fino al XVI, come ne' capitoli del ben vivere di questa città (2) e nelle carte Beneventane (3), pure è da crederfi che le ne fosse pagata la valuta.

Ma quanto era stimato il valor dell'agostaro? Si crede comunemente che valesse tarì sette e mezzo, ovvero carlini quindici nostrali. Questo è il sentimento universale, questa è la tradizione che ci è stata tramandata da' nostri avoli, e questa si conserva tuttavia nel foro da cinque secoli a questa parte (4). Nondimeno alcuni moderni scrittori

(1) Afflitto ad *Cost. reg. lib.* 1 *rubr.* 22 n. 2.

(2) *Priv.*, e *Capit.* della città di Napoli vol. 1 p. 70 et 2 r.

(3) *Borgia Mem. istor. di Benevento* t. 1, pag. 416.

(4) Di ciò ne assicurano l'Afflitto nel luogo citato, il Nigris *Com. ad Cap. ad Hoc* n. 130, il Capececiatello *Consult.* 69 n. 2, Stefano di Stefano *rag. post.* t. I, c. 1, n. 27, p. 126, ed altri.

per troppo sottilizzare han messo in dubbio ciò che finora si è tenuto per indubitato, ponendo in campo diversi opposti sentimenti. Essi han presa principalmente in mira una testimonianza di Riccardo da S. Germano; ed è mirabile come da un testo medesimo se ne han tratte tante varie opinioni. Le parole di Riccardo sono queste; *Thomas de Pando civis Scalensis novam monetam auri, quae augustalis dicitur ad Sanctum Germanum detulit, ut ipsa moneta utantur homines in emptionibus et venditionibus suis juxta valorem ei ab imperiali providentia constitutum, ut quilibet nummus aureus recipiatur, et expendatur pro quarta unciae* (1). I moderni, come diceva, hanno molto arzigogolato su questo testo, interpretando in diverse maniere le ultime parole, *expendatur pro quarta unciae*. Il Vergara ha presa l'*Uncia* per nome di peso, giudicando che l'agostaro valesse quanto una dobla d'Italia meno ventinove grani, secondo il peso e prezzo corrente (2); e questo sentimento è stato adottato anche dal Muratori (3). Monsignor Testa arcivescovo di Monreale, nella vita di Federico II re di Sicilia, ha similmente presa la parola *uncia* materialmente, opinando che l'agostaro valesse la quarta parte dell'oncia d'oro in massa (4). Il già defunto Abate Ferdinando Galiani nelle giunte al trattato della *Moneta* dopo di avere adottata la comune opinione, si ritrattò nel decorso, e prese la voce *uncia* per nome di peso, aggiungendo che il testo di Riccardo sia viziato, sicchè in vece di *quarta unciae* debba leggersi *quinta*; e ne allegò questa ragione, perchè avendo posto in bilancia un agostaro ben tenuto, l'avea trovato di *trappesti* sei, che formano appunto la quinta parte dell'oncia

(1) Riccardo da Sangermano *Cbron.* ad an. 1222.

(2) Vergara *Monete del Regno* pref. pag. 5, e nell' *Op.* pag. 15.

(3) Muratori *Antiq. med. Aevi* diff. 27 tom. II pag. 626 A.

(4) Testa *de Vita et reb. gest. Federic.* II pag. 141.

a peso (1). Oltre a questi il Conte Carli, benchè sia del comun sentimento, che valesse l'agostaro carlini quindici Napoletani, pure crede che avesse potuto corrispondere ad un fiorino ed un quarto, come fu scritto dal Malaspina, dal Villani, e dal Castiglionchio ec. (2). Il Canonico Schiavo pretende, che l'agostaro fosse valuto tari trentuno, e grana cinque moderni di Sicilia (3). Il Principe di Torremuzza finalmente suppone, che valeva il quarto dell'oncia moderna Siciliana, che viene a ragguagliare grana 75 di nostra moneta (4).

Ma con buona pace di questi dottissimi uomini, che venero come maestri, le discordanti loro opinioni dimostrano quanto pericoloso sia allontanarsi talvolta da sentimenti comuni e ricevuti; massimamente quando sono stabiliti sopra tradizioni antiche e costanti. Che il valore dell'agostaro sia stato di sette tari e mezzo, o vogliam dire di carlini quindici Napoletani, è un fatto attestato concordemente da tutti gli scrittori e dalle memorie di que'tempi.

Primieramente il testo di Riccardo da Sangermano, che è stato tanto cavillato, prendendosi nel senso ovvio e naturale, si uniforma al sentimento generale. Egli disse; *Quilibet Augustalis recipiatur, et expendatur pro quarta unciae*. Pigliandosi la parola *uncia* per l'oncia *monetale*, che correva in que' tempi, e che valeva in commercio sessanta carlini; la quarta parte di essa era carlini quindici, cioè tari sette e mezzo, ed in questo modo lo storico suddetto conferma l'opinione universale.

Ricordano Malaspina storico Fiorentino contemporaneo di Federico II, parlando di questa moneta disse; *Gli cambiò*

(1) Galiani *Della Moneta* ediz. del 1780 pag. 381 396 416.

(2) Carli *Zecche di Italia* tom. III pag. 225 ad 226.

(3) *Opuscoli di autori Siciliani* tom. XVI pag. 240.

(4) *Ivi* pag. 317 a 322.

ad agostari d'oro, che valeva l'uno fiorini uno ed un quarto (1). Giovanni Villani anche Fiorentino, che fiorì nel seguente secolo scrisse; *L'agostaro d'oro valeva l'uno la valuta d'uno fiorino e quarto d'oro* (2). Di queste parole del Villani si tervì Lapo di Castiglionchio celebre giureconsulto Toscano dell'istesso secolo XIV, ragguagliando l'agostaro ad un fiorino e un quarto di Firenze (3). Ma il fiorino Fiorentino valeva in queste nostre regioni sei tarì, come apparisce da innumerabili documenti, e tra gli altri da un conto del 1333 al 1336 rapportato dal Ducange; *De pecunia recepta in Karolenis argenti, et reducta ad florenos de Florentia, computata qualibet uncia pro quinque florenis, et quolibet floreno pro sex tarenis, et quolibet tareno pro duobus carolenis, et quolibet caroleno, pro decem granis* (4). Adunque se il fiorino di Firenze valeva sei tarì, o sieno carlini dodici, è manifesto che un fiorino e quarto faceva tarì sette e mezzo, o pure carlini quindici.

Giacomo, che regnò in Sicilia nell'istesso secolo di Federico, in uno de' suoi capitoli ordinò, che l'agostaro si spendesse in quella monarchia per tarì sette e mezzo, secondo il suo natio valore; *Providimus, et praecipimus augustales generaliter recipi, et expendi ad rationem videlicet de tarenis septem et granis decem pro quolibet augustale* (5).

Ma ciò più luminosamente si compruova con due diplomi, che abbiamo nell'archivio della zecca, i quali ci fan sapere distintamente non solo il valore dell'agostaro, ma anche il titolo. Essi sono così importanti che meritano

(1) Ricord. Malaspina cap. 130 pag. 109.

(2) Giov. Villani Lib. VI cap. XI.

(3) Lapo da Castiglionchio epis. pag. 95.

(4) Ducange Gloss. Latin, voce Uncia.

(5) Capit. Regni Siciliae tom. I pag. 35 anno 1288.

di esser messi in veduta. Carlo I d'Angiò, come si è accennato, volle che si abolissero gli agostari e mezzi agostari nell'una e nell'altra Sicilia, surrogando ad essi due nuove monete da lui chiamate *reali* e *mezzi reali*. In quelle stesse commissioni emanate nel 1267 ordinò, che nelle zecche di Barletta e di Messina si fossero battute le monete nuove, le quali dovessero avere il medesimo peso, bontà e valore delle Federiciane. Ecco le parole della commissione per Barletta, e si noti se possono essere più precise; *Mandantes quatenus in eadem sicla nostra Baroli Regales medios Regales et tarenos auri ad modum infra scriptum laborari et cudi faciatis videlicet quod quelibet libra Regalium et mediorum Regalium contineat de auro puro in pondere uncias auri decem tarenos septem et medium in pondere et quilibet Regalis sit in pondere tarenos sex et medius Regalis tarenos trium et Regalis quilibet pro tarenis septem et medio et medius Regalis pro tarenis tribus et granis quindecim expendantur prout augustales et medii augustales olim erant dicte tenute et ponderis et expendebantur haecenus pro quantitate predicta. Nell'istesso modo fu distesa la commissione per la zecca di Messina, come si può osservare dallo squarcio in piè di pagina (1). Da questi diplomi ricaviamo le proprietà tutte del reale, ed agostaro insieme. Primieramente ne impariamo la bontà; *Quelibet libra regalium contineat de auro puro in pondere uncias auri decem tarenos septem et medium. Che**

(1) *Mandantes quatenus in eadem sicla nostra Messane Regales medios Regales et tarenos auri ad modum infra scriptum laborari et cudi faciatis videlicet quod quelibet libra Regalium et mediorum Regalium contineat de auro puro in pondere uncias decem et tarenos septem et medium in pondere et quilibet Regalis sit in pondere tarenos sex et medius Regalis tarenos trium et Regalis quilibet pro tarenis septem et medio et medius Regalis pro tarenis tribus et granis quindecim expendantur prout augustales et medii augustales olim erant dicte tenute et ponderis et expendebantur haecenus pro quantitate predicta. Arch. della Zecca Regist. 1280 lit. C, fol. 5 et o r.*

val quanto dire l'oro de' reali, e degli agostari era di carati venti e mezzo. Ne conosciamo in secondo luogo il peso, ch'era di *trappesti* sei; *Quilibet Regalis sit in pondere tarenos sex*. Ne sappiamo per ultimo il valore, ch'era di tari sette e mezzo; *Regalis quilibet pro tarenis septem et medio expendatur pro ut augustales olim erant dicte tenute et ponderis et expendebantur hactenus pro quantitate predicta*. Ed ecco quì il valor legale dell' agostaro distinto dal peso, e dalla bontà. Or dopo rinvenuta questa specie di documenti, sarebbe una frenesia il dubitare più che l' agostaro valesse sette tari e mezzo, come viene universalmente stimato. E sto per dire, che una ventina di diplomi simili a questi basterebbero a dissipar le tenebre, delle quali sono ricoperte le monete de' secoli mezzani.

Da questi medesimi diplomi si conoscono parimente gli abbagli del Malaspina, del Villani e del Borghini nel descriverci il titolo degli agostari, senza parlare de' moderni scrittori. Il primo disse, che la qualità dell' oro era di carati venti, il secondo asserì essere di *fine oro a paragone*; ed il terzo giudicò che fosse di carati ventitre e mezzo o ventitre e tre quarti (1). Ma le testimonianze di questi privati scrittori devono cedere all' autorità degli allegati diplomi, i quali in sostanza contengono due commissioni regie emanate da un sovrano nel proprio stato dopo maturo esame e diligenti pruove, come quelle che riguardavano una materia così importante; *Summa premeditatione et deliberatione pensata, et diligenti deliberatione perhabita*; sono queste espressioni inserite in detti diplomi. Commissioni in somma, che vennero pubblicate con tutte le solennità, perchè accompagnate con lettere patenti dirette a tutti i conti, giustizieri, baroni, secreti, castellani, balii, giudici, alle università d' entrambi i regni, ai quali si fe nota la

(1) Borghini *Della Moneta Fiorentina* tom. II pag. 220.

fabbrica, ed il titolo delle nuove monete, in tutto corrispondenti al valore, peso, e bontà degli agostari; ed in conseguenza si deve conchiudere, che la bontà di questi era di carati venti e mezzo; il che venne anche attestato da Maestro Iacopo di Fiorenza nella sua aritmetica scritta nel 1307, dove disse; *Che gli agostari d'oro sono a carati venti e mezzo* (1).

Ora per compimento dell'opera ne aggiungo qui il disegno ricavato dall'agostaro che ho presso di me. Eccolo appunto.



Esso rappresenta da un lato il mezzo busto di Federico II colla leggenda CÆSAR. AUG. IMP. ROM., e nel rovescio l'aquila imperiale col nome FRIDERICUS. Stupisco come abbia potuto venire in mente al Poggio (2), al Liruti (3), ed altri, che questa moneta fosse stata in uso in Costantinopoli a' tempi di Costantino il grande; ed al Signor Apostolo Zeno, al Muratori (4), ed a Monsignor Borgia (5), che l'immagine in essa scolpita sia di Cesare Augusto, da cui tirano l'etimologia di *augustale*. Stupisco, io diceva, come uomini

-
- (1) V. le *Novell. Letter.* del Lami del 1754. col. 295.
 - (2) Calogerà *Opusc.* tom. XIX pag. 414.
 - (3) V. Argelati tom. II pag. 169.
 - (4) V. Muratori *Antich. Ital. diff.* 27 403 *diff.* 28 p. 472.
 - (5) Borgia *Mem. di Benevento* tom. II p. 51 et 200.

nomini così dotti abbian potuto proferire asserzioni così po o ponderate con manifesta violenza all'autorità di due scrittori contemporanei, cioè di Riccardo da Sangermano, e di Ricordano Malaspina; il primo de' quali chiamò l'agostaro moneta nuova introdotta dal nostro Federico, ed il secondo dichiarò di esservi improntato il volto dell'istesso imperatore. Nè per rinvenire l'etimologia di agostaro ci era bisogno di ricorrere a tredici secoli indietro, e salire fino ad Ottaviano, quando che si poteva ricavare dall'istesso Federico, al quale non era straniero il titolo d'augusto, come apparisce da infiniti documenti. Ma senza cercarli altrove, l'abbiamo nelle stesse costituzioni, in fronte delle quali ci è l'istesso titolo apposto nell'agostaro; cioè *Imperator Fredericus II Romanorum Caesar semper Augustus*. Oltre di che chi può mai persuadersi, che Federico II, il quale fu tanto geloso della sua fama, avesse adoprato in una moneta propria il nome di un principe tanto remoto, col quale non ebbe mai alcuna relazione? Chi può mai credere che l'immagine impressa nell'agostaro sia di Ottaviano, se ci è scolpito il nome *Fridericus*? Ma senza più intrattenermi a ribattere queste erronee asserzioni, mi rimetto a quel di più che ne hanno scritto lo Schiavo (1), e lo Zanetti (2); mentre io torno al mio scopo principale, qual'è di fissare il valor legale di questa moneta.

Crederei adunque di lasciare in qualche modo dubbio il valor dell'agostaro, se non indicassi la cagione degli abbagli de' moderni avvertarj. A ben rillettersi, le loro discordanze dipendono da puri equivoci, ne' quali sono incorsi, interpretando le testimonianze di Riccardo da Sangermano, del Malaspina, del Villani, e del Castiglionchio; equivoci facilissimi a prendersi in fatto di monete barbare, quando non si esaminano a fondo, ed a sangue freddo.

(1) Opuscoli di autori Siciliani tom. XVI pag. 237.

(2) Zanetti *Monete d'Ital.* tom. II pag. 430 e seg.

Primieramente la parola *uncia* usata da Riccardo nel luogo ora citato è parola ambigua e di doppio senso; imperocchè significa il peso dell'oncia, e la moneta di questo nome. Incontrandosi essa nelle vecchie carte, conviene diligentemente avvertire quando indica peso, e quando dinota la moneta; talchè pigliandosi una cosa per l'altra, volentieri si cade in errore. Tanto appunto è accaduto al Vergara, al Muratori, al prelado di Monreale, ed al contiglier Galiani, i quali prendendo la *quarta unciae* usata dal cronista per nome di peso, son usciti di squadra, perdendosi in diversi calcoli. L'*uncia* usata da Riccardo è da intendersi per nome di moneta; mentre egli per far capire a tutti il valore del nuovo denaro fabbricato da Federico, ragguagliò l'agostaro coll'oncia d'oro *monetale* allora nota a tutti, che correva in commercio, come oggi corre il ducato. Sicchè fece il ragguaglio fra moneta e moneta, e non già fra moneta e peso, come è stato immaginato da' mentovati scrittori. Or se l'oncia *monetale* valeva trenta tari; la quarta parte di essa importava tari sette e mezzo, e tanto appunto, come si è detto, valeva l'agostaro.

L'altro equivoco in cui facilmente si cade parlando di monete barbare, consiste ne' nomi stessi delle monete. Ve n'erano in que'tempi alcune che avevano il medesimo nome, ed un valore diverso; come si è osservato di sopra parlando de' soldi, senza nominare i tari, ed altre monete consimili. Altrettanto è da dirsi de' fiorini. Altro era il fiorino di Firenze, che allora era il comune, altro il fiorino di camera, altro quello di Aragona, ed altro il fiorino di Sicilia, come egregiamente osserva l'illustre principe di Torremuzza (1). Il conte Carli desideroso di conciliare l'autorità del Malaspina, del Villani, e del Castiglionchio, con una carta Siciliana comunicatagli dal canonico Schiavo,

(1) Opusc. di autori Sicil. tom. XVI pag. 345 e seg.

asserì, che l'agostaro valesse un fiorino ed un quinto, e non già un fiorino e quarto, come era stato avvisato dagli scrittori già detti; senza riflettere che il fiorino nominato in quella carta era fiorino di Sicilia, particolare di quell'isola, che correva tarì sei, e grana cinque, o siano carlini dodici e mezzo, come apparisce dalle parole della stessa carta recata dal Carli. *In florenis viginti, computatis tarenis sex, et granis quinque pro quolibet* (1). All'incontro il Malaspina, il Villani, il Castiglionchio, come Toscani, ragguagliarono l'agostaro col loro fiorino di Firenze, che valeva soli carlini dodici, come abbiamo provato. Quindi è che uno di questi fiorini ed un quarto faceva tarì sette e mezzo.

Il canonico Schiavo poi abbagliò nell'interpretare il Malaspina, e l'Villani che ragguagliarono l'agostaro ad un fiorino e quarto di Firenze. Quel valentuomo per rintracciar la valuta del detto fiorino, si avviò per una via tortuosa e malagevole, che il menò ben lontano dal suo scopo. Egli andò a ricorrere all'antico ducato d'oro di Venezia; dicendo che il fiorino Fiorentino, ed il ducato Veneziano sono stati computati del medesimo prezzo e valore. Dopo questa premessa valutò l'antico ducato d'oro di Venezia all'istesso prezzo che correva a' giorni suoi il moderno zecchino Veneziano, cioè venticinque tarì Siciliani. In questo modo fece sbalzare l'agostaro a tarì trentuno, e grana cinque di Sicilia; senza far conto che l'antico valore del ducato d'oro di Venezia era tutto diverso dall'odierno zecchino di quella repubblica. Si sa da tutti, che il moderno zecchino viene valutato ne' domini Veneti per lire ventidue. Ma il valore del ducato d'oro del XIII secolo è tuttavia incerto e controvertito. I Signori Zagata (2) e Zanon (3),

(1) Carli tom. III *Zecche d'Italia* pag. 225 e 226.

(2) Zagata *Cron. di Verona* presso Argelati t. II pag. 69.

(3) Zanon *Lettere di Agricola* tom. V pag. 196.

credono che valeva tre lire. Il Rubeis suppose che valeva lire tre, e soldi due (1). Il Signore Zanetti giudica che valeva soldi 39, e 4^c (2). Il Conte Carli stima che valeva diciotto grossi (3). A qualunque delle divise opinioni si voglia stare, si vede sempre che l'antico ducato d'oro aveva valore estrinseco di gran lunga inferiore a quello del moderno zecchino. Ma senza ricorrere altrove, il valore dell'antico fiorino ci viene direttamente avvisato da varj documenti, e singolarmente da quello che ho recato poco fa, che computa ogni fiorino di Firenze per sei tarì, ogni tarì per due carlini, ed ogni carlino per dieci grana. Or se il detto fiorino valeva dodici carlini; dunque un fiorino e quarto corrispondeva a quindici carlini Napoletani, e non già a tarì trentuno e grana cinque di Sicilia, come credette il lodato Schiavo.

E finalmente l'equivoco del principe di Torremuzza dipende da più remota cagione, come si vedrà nella fine di questa prima parte: basta per ora indicar il suo inganno. E' cosa indubitata, per ciò che si è dimostrato, che nel secolo XIII l'oro si vendeva circa a ducati otto l'oncia. Carlo I d'Angiò fece comprare 218 libbre d'oro di doppie, ch'era più puro, alla ragione di ducati otto e grana ventisei l'oncia, come dal diploma di sopra recato nell'articolo del tarì. Ciò premesso, il principe di Torremuzza stima l'agostaro sette tarì e mezzo dell'odierna moneta di Sicilia, che fanno settantacinque grana di moneta Napoletana. Ma l'agostaro pesava sei *trappesi*: dunque cinque agostari pesavano un'oncia. Che val quanto dire cinque agostari avrebbero avuto di valor estrinseco ducati tre, e grana settantacinque, e d'intrinseco prezzo d'oro ducati otto in

(1) V. Argelati tom. I pag. 156.

(2) Zanetti tom. II pag. 231.

(3) Carli *Zecche d'Ital.* tom. V pag. 153.

circa; e per conseguenza si dovrebbe dire, che gli agostari correvano in commercio meno della metà dell'intrinfeco valore. Ma se questo è un assurdo, anzi un'eresia politica; è dunque evidentemente erronea la sua opinione. Non mi diffondo poi sulla proporzione che fa lo stesso autore tra l'oro, e l'argento de' secoli XI, XII, e XIII ec; mentre essa è tutta appoggiata sopra dati fallaci, come si vedrà in fine di questa prima parte. Ed ecco, se io non m'inganno, dissipata la polvere che han sollevata i moderni per offuscare il valor dell'agostaro.

DEL MEZZO AGOSTARO.

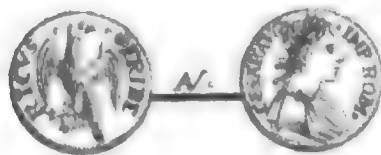
Il mezzo agostaro viene allegato in due costituzioni, cioè in quella che comincia *Dubitationem jurisperitorum*, e nell'altra *Salubritatem aeris*. Oltre a ciò viene spesso nominato nelle vecchie carte. In un registro del 1268 apparisce, che nel 1268 i Napoletani furono condannati dalla G. C. a pagar mezzo agostaro per fuoco, per aver devastato la vigna dell'abate Andrea Griffo (1), e così altrove (2). Ciò non ostante questa moneta è quasi ignota al mondo letterario. Il Borghini, il Paruta, l'Havercampo, il Ducange, il Vergara, il Muratori, l'Argelati, il conte Carli, il canonico Schiavo, il Bellini, il principe di Torremuzza, montignor Borgia, ed altri che han parlato dell'agostaro, e di altre nostre monete, non han fatto nè pur cenno del mezzo agostaro. Due, per quanto io sappia, fra i *numismatici*, l'hanno semplicemente ricordato. Il signor Chiarito tra i nostri, parlando di Carlo I d'Angiò, l'accenna in questo modo; *Leggesi di aver egli ordinato che nel regno per l'avvenire non avessero avuto corso gli*

(1) Archiv. della Zecca regist. 1268 A pag. 79.

(2) Detto registro 1268 pag. 127.

augustali, e mezzi augustali (1). Tra gli esteri l'accenna parimenti il signore Zanetti colle seguenti parole; *Deesi per ultimo avvertire, che oltre l'Agostaro di oro, fece Federico coniare probabilmente anche il doppio, ed il mezzo Agostaro; siccome il primo veduto abbiamo in documento del 1297 presso il Du-Cange nominati tres grossos Augustarios auri e quanto al secondo vengo assicurato da un mio autorevole Amico di averne veduti* (2). Il Chiarito adunque non ce ne ha dato altro che il semplice nome, e lo Zanetti un giudizio fatto sulla relazione altrui.

Ma perchè non ho omessa diligenza per illustrar la materia non solo con documenti, ma anche colle monete stesse; dopo varie ricerche fatte ne ho rinvenuto uno tralle antiquarie suppellettili del chiar. Don Francesco Daniele storiografo di Sua Maestà, e diligentissimo raccoglitore dei monumenti Federiciani; oltre a quello che io stesso ne posseggio procuratomi dal medesimo Signor Daniele. Lo presento per la prima volta al pubblico nella grandezza dell'originale.



Esso porta la stessa impressione dell'agostaro, mostrando da un lato il busto di Federico colle parole *Caesar Aug.*

(1) Chiarito Comm. alla Cost. de *Inst. confic.* pag. 94.

(2) Zanetti *Monete d'Ital.* tom. II pag. 437 e 438.

Imp. Rom., e dal rovescio l'aquila imperiale, attorno della quale stà scritto *Fridericus*. Il silenzio degli antiquarj, e la rarità di questa moneta mi fanno credere che se ne fossero coniate poche, le quali si sono disperse e liquefatte.

Dalle commissioni di Carlo I d'Angiò, da me più volte allegate, sappiamo non solo il valore, ma anche il titolo de' mezzi agostari. La bontà dell'oro era la stessa degli agostari, cioè venti carati e mezzo; dapoichè ogni libbra di mezzi agostari doveva contenere once dieci e *trappesti* sette e mezzo d'oro puro. Il peso era di *trappesti* tre. Il valore finalmente era di tari tre, e grana quindici, o sieno carlini sette e mezzo di nostra moneta. *Medius Regalis pro tarenis tribus et granis quindecim expendatur...*
... prout medii augustales olim erant dicte tenute et ponderis et expendebantur hactenus pro quantitate predicta.
 E queste son le monete tutte che si adoprano nel codice delle costituzioni delle due Sicilie.

DEL CARLINO.

Sebbene il carlino non venga nominato nelle costituzioni del reno, pure dovendo servire al mio istituto, conviene qui dirne qualche cosa. Questa moneta viene nominata nelli capitoli de' re Angioini (1), e fu di grandissimo uso non solo in questo regno, ma ben anche nella Sicilia; mentre essendo di valore mezzano tra le monete piccole, e le preziose, e comoda a tutti i ceti di persone, è stata di tempo in tempo con diversi impronti rinnovata da quasi tutti i sovrani di ambedue i regni, dove tuttavia se ne conserva l'uso. Il primo che l'introdusse fu Carlo I d'Angiò, il quale dopo detellato Manfredi, e dopo di essersi pienamente impolessa o di questi regni, fece stampare questa nuova moneta, che dal suo nome denominò *carlino*,

(1) Capitolo di Roberto *Robertus* = *Perpensa deliberatione*.

come apparisce dalle parecchie carte dell'archivio della zecca fatte in tempo del di lui governo. Il Muratori volle dire: *Non so, se dal primo, o dal secondo sia disceso il costume tuttavia mantenuto nel Regno di Napoli di chiamar Carlini simiglianti denari* (1). Ma questo fu un dubbio insufficiente, che si poteva agevolmente scansare, se avesse considerato, che una tal moneta fu introdotta anche nella Sicilia; ed in quel regno non potette introdurla, che il solo Carlo I, che ne fu signore per parecchi anni; mentre Carlo II non ebbe mai dominio in quel regno. Carlo I adunque introdusse il carlino, e ne fece coniare di due specie, cioè d'oro, e d'argento, avendoci fatto imprimere lo scudo co' gigli, ch'era l'impresa della casa Angioina, e perciò fu detto anche carlino gigliato. Il valor legale de' carlini è stato parimente di due specie; mentre quello di oro valeva quindici carlini, o sia la quarta parte dell'oncia, quanto valeva appunto l'agostaro; *Karolenfis auri ad rationem de quatuor eorum pro uncia una* (2). Al carlino d'argento poi fu dato il valore di grana dieci, che ha ritenuto infino ad oggi; tal che due di essi facevano un tari, e sessanta un'oncia. Così in una carta della Cava del 1299; *Uncias centum in carolenis argenteis novis ad rationem de sexaginta per unciam* (3); e così in infinite altre carte del nostro regno. Così Andrea d'Isernia nei commentarj a' libri feudali; *Unum carolenum, qui valet granos decem*. E poco dopo; *carloeno valente decem granos* (4).

CONSIDERAZIONI SUL VALOR LEGALE DELLE MONETE DELLA SICILIA.

Prima di terminare questa prima parte voglio, che facciamo una scoperta di molta importanza sul valor legale delle

-
- (1) Muratori *Antichità Italiane* Diss. 27 tom. I pag. 404.
 - (2) Archivio della Zecca 1280 C Fol. 86.
 - (3) Archivio della Cava Arc. 27 tom. 86.
 - (4) Isernia *Quæ sunt Regalia v. Monete* n. 22

delle monete Siciliane , il che serve per sempre più confermare, che le monete de' bassi tempi trovansi immerse in dense caligini . E' cosa degna di osservazione , che tanto la Sicilia , quanto le contrade , che oggi formano il regno di Napoli da parecchi secoli a questa parte hanno avuta la stessa sorte , ed ugual forma di governo . Esse dopo essere state per più tempo divise in piccoli domini , ed esposte alle incursioni di barbare nazioni , finalmente nel secolo XI furono ridotte in monarchia da' principi Normanni : e dal XI fino al XIII furono governate da' medesimi sovrani . E benchè sotto Carlo I d' Angiò la Sicilia si divise da noi col famoso vespro Siciliano , e restò separata per lo spazio di circa 150 anni , pure si riunì nuovamente sotto Alfonso d' Aragona nella metà del secolo XV ; e da quel tempo in poi , a riserva di pochi intervalli , è stata , com'è al presente , a noi unita e congiunta . Or questi due regni , o che fin da que' primi secoli fossero stati separati tra loro , e l'uno indipendente dall'altro , come sostiene il Giannone (1), o che avessero formato un regno solo , come più ragionevolmente pretendono gli scrittori Siciliani (2); è cosa certa , ch'ebbero quasi tutte le monete uniformi . I Siciliani fin da quei tempi , ed anche prima , usarono ugualmente che noi la libbra , l'oncia , il tari , il grano , ed altre ; e da quel tempo fino a' dì nostri sono in uso nell'una , e nell'altra parte , ad eccezione della libbra , che a poco a poco è andata in disuso . Ciò però non ostante facendosi il confronto fra denaro e denaro , si trova un divario enormissimo : imperocchè la pecunia della Sicilia vale oggi la metà meno di quella del regno . Infatti l'oncia moderna Siciliana corrisponde a tre ducati Napoletani , e non a sei , quanto si valuta l'oncia nostra : il tari Siculo corre presso

(1) Giannone lib. XI cap. 4.

(2) V. *Inveges* Storia di Palermo tom. III.

di noi per semplice carlino: il carlino di Sicilia equivale a cinque grana nostrali: ed il grano di quell'isola si spende in questo nostro continente per semplice tornese (1).

Or ciò supposto io qui propongo un dubbio assai degno de' vostri ingegni. Ne' primi secoli della monarchia le monete Siciliane erano così difformi dal valore delle Napoletane? E per proporre il problema in modo più preciso; le monete della Sicilia hanno oggi quello stesso valore, che avevano ne' secoli XI, XII, e XIII, ed anche prima? Gli scrittori di quell'isola credono generalmente di sì; perchè sono persuasi, che le monete loro sieno sempre mai mantenute sul piede, in cui oggi sono, cioè la metà meno delle nostre. E per rendervene certi, voglio che lo sentiate da un Siciliano medesimo, qual'è il lodato canonico Schiavo, che lo attesta co' seguenti termini; *I nostri nazionali scrittori, senza ricercar più oltre, qualora nelle antiche scritture si sono incontrati ne' nomi d'oncia d'oro, l'hanno a dirittura creduta un'oncia semplice simile a quelle, che di sovente nella nostra zecca si coniano di tre ducati Napoletani composta* (2). E stupisco, come il ch. autore delle *Memorie delle zecche di Sicilia* scritte dopo la morte di Schiavo, non abbia nè meno avvertito questo enorme divario, anzi si lasci anch'egli trascinare dalla comune opinione. Infatti parlando egli dell'agostaro, dice, *ch'era l'Agostale col piccolo importo di tarì sette e mezzo di Argento de' nostri tempi*; val quanto dire di carlini sette e mezzo Napoletani (3). Vedendo lo stesso autore, che questo sentimento avrebbe molto diminuito il prezzo dell'oro di que' tempi, ed avanzato quello dell'argento, è caduto nella necessità di sostenere, che ne' secoli XI, XII, e XIII la

(1) V. la Prammatica de' 20 dicembre 1745 LIII *de monetis*.

(2) Opuscoli d'autori Siciliani tom. XVI pag. 231, e 232.

(3) Opuscoli suddetti tom. XVI pag. 321, e 322 nella nota.

proporzione dell'oro all'argento era fino, come uno a sette, il che da niuno ancora è stato detto, nè immaginato. E finalmente lo stesso Schiavo ci assicura, che per pratica generale de' tribunali della Sicilia si osserva, che qualora nelle antiche carte si faccia menzione dell'oncia, tari ec., quetti sempre si stimano per oncia, e tari moderni (1).

Or questo appunto è un inganno generale, e dirò ancora di somma conseguenza, il che sia detto con tutto il rispetto dovuto a quella sagace e dotta nazione. Quindi imprendo a dimostrare, che il valor legale delle monete Siciliane ne' secoli XI, XII, e XIII, ed anche prima era in tutto uniforme a quello delle nostre, ed erano esse, diciam così, una cosa stessa. E se oggi il denaro Siciliano vale la metà meno del nostro, è dipeso da una sconosciuta alterazione, che gli si è data, dopo che la Sicilia si sottrasse dal dominio de' nostri sovrani. Eccone le pruove.

Primieramente si è già accennata la grande uniformità, che per lo spazio di più secoli vi è stata fra l'uno e l'altro regno. Essi, per così dire, ebbero comuni i natali, perchè in un secolo medesimo furono ridotti in principato. Dall' XI fino al XIII ebbero comuni i sovrani, i quali fissarono la loro sede in Palermo, dove anche risedevano i primarj officiali della corona. Ebbero comuni parimente le leggi. In somma si dimesticarono tanto, e con sì amabil nodo si collegarono insieme, che l'uno comunicò all'altro il proprio nome: onde il nostro continente fino da quei tempi acquistò anche il nome di Sicilia. E benchè avessero avute separate le zecche; ciò non ostante parte per la vicinanza loro, parte per lo commercio delle due nazioni, e soprattutto per l'unità del governo, ebbero quasi tutte le monete uniformi, adoprandole cogli stessi nomi, e proporzione tra loro. Se l'oncia Napoletana valeva trenta

(1) Opuscoli Siciliani XVI pag. 249.

tari, ed il tari venti grana; anche l'oncia Siciliana valeva trenta tari, ed il tari grana venti, ed altrettanto dicasi delle altre monete. Se in queste provincie si facevano i conti in once, tari, e grana; anche nelle regioni Sicule facevasi lo stesso. Dal che si ricava, che l'une e l'altre monete ebbero comune l'origine. E se furono uniformi ne' nomi, nella proporzione, e nel modo di conteggiarle, dovettero in conseguenza essere le stesse in ambedue i regni.

Secondo perchè alcuni principi di que' primi secoli introdussero in ambedue i dominj alcune nuove monete. Il re Ruggiero, come avvia Falcone Beneventano, c' introdusse i ducati ed i *follari* suoi; *Monetam suam introduxit, unam vero, cui ducatus nomen imposuit, octo Romesinas valentem. . . . Induxit etiam tres follares aereos Romesinam unam appretiatos* (1). Federico II c' introdusse gli agoliari, come abbiamo dimostrato coll' autorità di Riccardo da Sangermano. Carlo I d' Angiò c' introdusse i carlini, che sono tuttavia in uso nell' uno e nell' altro stato. Or chi può persuadersi, che queste monete introdotte da' medesimi sovrani, in tempi che governavano l' uno e l' altro regno, nelle nostre provincie avessero avuto il doppio valore di quello, che avevano nella Sicilia? Questa sarebbe stata una cosa mostruosa, nè certamente si sarebbe taciuta dagli storici testè allegati.

Terzo si pruova dalle stesse costituzioni del regno. Il codice delle costituzioni, come ognun sa, fu emanato da Federico non solo per le regioni di quà dal Faro, ma anche per le regioni di là, dove è tuttavia in osservanza. In dette costituzioni adunque si nominano varie specie di monete, che correvano in quei tempi in ambedue le parti, e queste vengono adoperate e nominate senza differenza veruna;

(1) Falcone Beneventano cronic. anno 1140.

ond' è chiaro, che doveano essere le medesime. Mi spiegherò meglio coll' esempio di sopra allegato. Nella costituzione *Quia nunquam sciri potest*, fu stabilito, che il medico per due visite al giorno non poteva esigere più di mezzo tari, o siano dieci grana. Or se le monete Siciliane di que' tempi valevano la metà meno delle nostre, si deve dire, che in virtù di una stessa legge i medici di questo regno riscuotevano dieci grana Napoletane al giorno, e quelli della Sicilia non ne potevano esigere più di cinque, posto che il tari di Sicilia fosse valuto dieci grana nostrali, come vale oggi. E lo stesso dicasi delle altre somme stabilite dalle costituzioni per gli notari, per gli subalterni, per gli contratti, per le pene pecuniarie ec., le quali vengono determinate senza veruna distinzione nè di regno, nè di valore. Può dirsi cosa più assurda di questa; che le stesse leggi in una contrada dovessero eseguirsi in un modo, e nell' altra in modo diverso? Certo che nò. Dunque convien conchiudere, o che le costituzioni furono assurde, o che le monete dei due regni avevano in que' tempi ugual valore.

Ma lasciam da banda le ragioni di convenienza; io voglio addurvene una, che esclude ogni replica, dimostrando che in que' tempi le monete Siciliane e le nostre erano eguali non solo nel valore estrinseco, ma anche nell' intrinseco. I due diplomi del 1267 di Carlo I di Angiò, più volte allegati, mettono questa verità in tutto il lume. Si vede in essi, che le monete, che si battevano nella zecca di Messina, erano dello stesso peso, della stessa bontà, e dello stesso valore delle monete, che si coniavano nel nostro regno. Sarebbe qui di mestieri leggere intieramente la commissione diretta agli zecchieri di Messina, e quella indirizzata agli zecchieri di Barletta; ma dai corrispondenti squarci, che ho sopra recati dell'una e dell'altra commissione, si vede, che il tari nostrale era di carati $16\frac{1}{2}$ d'oro, pesava acini 20, e valeva venti grana: e che tal quale era il tari di Sicilia. I mezzi reali, e mezzi agostari di

queste provincie erano di carati 20 $\frac{1}{2}$, pesavano tre *trappefi*, e valevano tari tre, e grana quindici; e tali erano i mezzi reali, e mezzi agostari Siciliani. I reali, e gli agostari nostri erano di carati 20 $\frac{1}{2}$, pesavano sei *trappefi*, e si spendevano per tari sette e mezzo: ed i reali, ed agostari conati in Messina erano similmente di venti carati e mezzo, di *trappefi* sei, e si spendevano per sette tari e mezzo, come tutto viene preciamente spiegato ne' diplomà già detti. Ed io aggiungo ancora, che gli agostari nostri ed i Siciliani avevano il medesimo impronto, e l'iscrizione medesima: mentre l'agostaro di questo regno rapportato dal Vergara (1), dal Muratori (2), e da me poco innanzi, è similissimo all'agostaro di Sicilia rapportato dal Paruta (3), e dallo Schiavo (4). In somma tutte queste monete Siciliane, corrispondevano esattamente alle nostre tanto nell'estrinseco, quanto nell'intrinseco. Adunque per la necessaria proporzione, che le monete hanno fra loro, tutto il denaro Siciliano valeva lo stesso che il nostro. Può darsi pruova di questa più chiara? Se questa non merita titolo di dimostrazione, qual altra pruova così chiameremo? Quindi apparisce anche alle persone più grossolane, che la moneta di Sicilia ne' primi tre secoli della monarchia, aveva un valore eguale alla nostra. E se dopo di quel tempo le Siciliane sono valute la metà meno, è assolutamente dipeso da alterazioni di prezzo, che loro si è data.

In qual tempo poi fosse accaduta così fatta alterazione, non ardisco ancora diffinirlo. Stimò però, che ciò avvenisse in diverse volte, dopo che la Sicilia si separò da noi. Il secolo XIV, sotto il regno de' fratelli Ludovico e Federico III, fu epoca molto calamitosa alla Sicilia per le guerre

(1) Vergara *Monete di Napoli* Tav. VI, Num. 6, 7.

(2) Muratori *Antiq. medii aevi* tom. II, n. 8, 9 pag. 637 e 638.

(3) Paruta *Sicilia Numismatica* P. III. tav. CXCIV. n. 5.

(4) Opuscoli degli Autori Siciliani tom. XVI pag. 239.

civili, e per le discordie de' conti di Chiaromonte, Palici, Mistretta, e di altri baroni, che si resero padroni di quasi tutta l'isola (1); onde le rendite si videro notabilmente minorare (2). Maggiori furono le miserie, che provò quel regno nel XV secolo, essendosi reso così povero, che per penuria di oro e di argento si facevano generalmente i pagamenti in piccioli (monete tenuissime, ognuna delle quali corrisponde a due *calli* de' nostri). Continui erano i romori e le discordie tra i contraenti: discordie, che richiamarono l'attenzione del governo, il quale con bando penale ordinò, che i pagamenti si facessero di tre quarti di moneta d'oro, o di argento, e di una quarta parte di piccioli. Ma la scarsezza de' tempi non tollerò punto un tal rimedio. Quindi gli Ordini tutti del regno radunati in parlamento nel 1457 si videro obbligati di ricorrere al re Alfonso di Aragona, e fralle altre grazie dimandarono la revocazione del bando, perchè il regno era tanto esausto, che appena vi si trovavano i soli piccioli. Infatti ottennero la permissione di poterli fare i pagamenti in qualsivoglia specie di denaro, come meglio riuscisse, e potessero i contraenti convenire (3). In mezzo a queste calamità io credo, che la moneta Siciliana dovette avanzare di prezzo, se non in una volta, almeno a poco a poco. In effetto ne ritrovo un esempio accaduto nel XIV secolo tra i privilegi della città di Palermo raccolti dal Vio (4). Altri più chiari ne ritrovo nel XV. Imperocchè nel 1457 gli Ordini di quel regno cercarono ad Alfonso la grazia di poter alterare il prezzo de' ducati Veneziani, e delle altre monete (5). E poichè quel sovrano prese tempo a deliberare, quindi è che

(1) Fazzello *de Rebus Siculis* Dec. II, cap. 5.

(2) Mongitore *Privileg. Eccl. Panorm.* pag. 186 ad 190.

(3) *Capitula Regni Siciliae* tom. I pag. 420 cap. 530.

(4) De Vio *Privileg. Urb. Panorm.* pag. 59.

(5) *Capitula Regni Siciliae* tom. I pag. 407, 408.

nel 1458 appena succeduto al regno Giovanni d'Aragona, fu rinnovata la stessa domanda, e fu già accordato di accrescersi il prezzo alla moneta, come si legge ne' capitoli di quel sovrano (1). Veggo infatti, che l'*alfonso*, moneta d'oro, nello spazio di venti anni, cioè dal 1451 fino al 1471 dal valore di carlini 22, che prima aveva, fu accresciuto fino a carlini 26, e grana $2\frac{1}{2}$ (2). Questo è quanto ho potuto rinvenire in generale sull'accrescimento del valore delle monete Sicule. Ma lascio ben volentieri questo campo alle ricerche de' nazionali, contentandomi di avere scoperto il vero valore delle monete di que' primi secoli.

Qui però convien che confessi, che questo cambiamento di valore è stato subodorato da due moderni autori, uno estero, e l'altro nazionale. Il Conte Carli, tra gli esteri, parlando dell'oncia Siciliana dice; *Potrebbe benissimo essere, che un Fiorino ed un quarto equivaleffero ad una moneta d'oro, che fosse la quarta parte d'altra moneta appellata Oncia da' Siciliani, e che noi non conosciamo più* (3). Il canonico S. hiavo, ch'è l'unico che io sappia tra gli scrittori Siciliani, ha pure avvertito questo cambiamento. Ma questo valentuomo se conobbe l'errore de' suoi nazionali, non arrivò a conoscere il vero. Anzi per troppo discostarsi dal fallo comune, urtò in fallo più enorme. Laddove i Siciliani valutano l'oncia antica per tre ducati Napoletani, egli la quadruplicò, facendola di ducati dodici e mezzo. E questa, se io non m'inganno, è la principal cagione per cui le monete e zecche della Sicilia de' bassi tempi, non sono state molto considerate da' moderni autori, che han trattato delle zecche d'Italia. Il lodato principe di Torremuzza nella prefazione alle *Memorie delle zecche di Sicilia*

(1) *Ibidem* Cap. 25 *Reg. Ioann.* pag. 444, 445.

(2) V. Torremuz. *Opusc. Sicil.* tom. XVI pag. 321 a 324.

(3) Carli tom. III delle sue opere pag. 225.

Sicilia si duole de' suddetti autori, e singolarmente del Conte Carli, i quali benchè avessero trattato generalmente delle monete d'Italia de' bassi tempi, ed anche di alcune oscure comunità, e di piccoli luoghi, pure nulla o ben poco hanno parlato delle monete, e zecche Siciliane. Ma questa omissione è scusabile, perchè i forestieri non han quegli ajuti che hanno i nazionali nel proprio paese.

Ecco intanto squarciato quel denso velo, che ha celato finora la parte più essenziale delle monete Siciliane: velo assai pregiudiziale alla scienza *numismatica* de' bassi tempi. Conciosiacchè valutando le monete de' primi secoli della monarchia secondo l'odierno computo della Sicilia si cade in errori enormissimi. Così, a cagion d'esempio, li seicento *Schifati*, che l'antipapa Anacleto pretese dal re Ruggiero per l'investitura della Sicilia (1), se si valutano secondo l'antico e vero valore, formano la somma di 960 ducati Napoletani, ma secondo il computo Siciliano importano ducati 480. Così il censo de' cinquemila tari, che nel 1160 fu imposto a Caltagirone per la concessione di

(1) Vedi la bolla di Anacleto negli annali del Baronio an. 1130. Due anni fa l'erudito Sig. Marchese di Breme inviato straordinario del re di Sardegna alla nostra corte, per bene intendere questo punto di storia, volle essere informato del valore dello *Schifato*. Io gli feci sapere, che valeva otto tari d'oro, siccome si ricava da una carta del 1269 del re Corrado II, o sia Corradino, inserita nella cronica di Leone Urbevetano pubblicata dal dottor Lami nel tom. IV pag. 271. *Delic. eruditor: = Patroni videlicet navium, vel lignorum pro mercatoribus & eorum mercationibus, de toto carico navigii vel ligni schifatam unum auri, qui est tarenis octo auri, semel tantum solvere debeant.* Il canonico Schiavo nella sua opera più volte citata pag. 258 rapporta un privilegio di Giacomo re di Sicilia fatto in Messina nel 1288, in cui apparisce, che anche in quell'isola lo *Schifato* correva otto tari d'oro. Ma si è già provato, che il tari d'oro, valeva due carlini nostrali: dunque ogni *Schifato* corrispondeva a sedici carlini Napoletani.

Zatita (1), ragguagliato al giusto valore, importa 1000 ducati, ma secondo il computo de' Siciliani importa 500. Le trecento once d'oro, che Federico II raccolse dalle terre della badia di S. Benedetto a fin di sloggiare i Saraceni dalla Sicilia (2), al conto nostro fanno ducati 1800, ma al conto Siciliano fanno 900. Le cinquecento once d'oro, che lo stesso Federico II lasciò in testamento alla cattedrale di Palermo, *pro salute*, come disse, *antimarum parentum nostrorum, & nostrae* (3), calcolate al vero valore ragguagliano 3000 ducati, ed al conto de' Siciliani non ne fanno più di 1500. Questi, come ognun vede, sono sbalzi, che alterano tutta la storia, e le memorie di que' tempi. Lo stesso dicasi delle *finanze*, delle decime, delle dotazioni, de' contratti, e delle rendite di tanti feudi, chiese, badie, priorati, e padronati stabiliti in quell'isola dai principi Normanni, Svevi, ed Angioini. Indagato ora l'effettivo valore di quelle monete, s'intenderanno meglio infiniti punti di storia di que' tempi: e le antiche monete di questi due regni, che finora si sono riputate diverse e separate, potranno da oggi innanzi riguardarsi come comuni, e promiscue; in modo che ad illustrar le medesime, potremo noi servirci de' monumenti Siculi, e potranno i Siciliani valersi a man franca de' nostri. Io non presumo per questa scoperta, qualora meritasse l'approvazione del pubblico, arrogarmi la gloria, che si guadagnò Cicerone, allora quando scoprì a' Siciliani lo sconosciuto sepolcro del loro Archimede: bramo soltanto, che le due Sicilie, che fioriscono oggi giorno sotto il principato di un comune PADRE, quasi due sorelle dianfi amorevolmente le mani, ed a vicenda si ajutino nel coltivare le scienze, e nell'illustrare le patrie loro antichità.

(1) Memorie per la stor. letter. di Sicil. T. I. P. V. pag. 49.

(2) Riccardo da Sangermano Cron. an. 1223.

(3) Caruso *Biblioth. Histor. Sicil.* Tom. II pag. 669.

INDICE

DELLE DISSERTAZIONI.

D <i>Iscurso istorico preliminare di Pietro Napoli-Signorelli.</i>	Pag. I
— <i>Fondazione della Reale Accademia.</i>	XXI
— <i>Storia dell' Accademia.</i>	XXIII
— <i>Lavori proposti alle quattro classi.</i>	ivi
— <i>Tentativi eseguiti prima de' tremuoti dell' anno 1783.</i>	XXXIV
— <i>Tentativi eseguiti dopo de' tremuoti.</i>	LXXVI
<i>Dissertazioni e Memorie Matematiche.</i>	I
I. <i>Risoluzione di alcuni problemi ottici del Socio Don Niccolò Fergola letta nella prima assemblea nel 1780.</i>	ivi
II. <i>Sopra le Cauftiche di Girolamo Saladini Canonico Bolognese Accad. Pensionario comunicata all' Accademia l' anno 1781.</i>	15
III. <i>Compasso Sferico eseguito dal Sacerdote Giampaolo Anderlini di Bologna colla direzione del Can. Saladini, Memoria trasmessa alla R. A. nel 1782.</i>	39
IV. <i>Sulla Stadera universale, Dissertazione del Can. Saladini presentata alla R. A. nel 1783.</i>	47
V. <i>La Vera Misura delle Volte a spira, Dissertazione del Sig. Fergola letta nel 1785.</i>	65
VI. <i>Del salire dei corpi in aria per la loro specifica leggerezza, Lezione del Can. Saladini comunicata alla R. A. l' anno 1784.</i>	85

VII. Nuovo Metodo da risolvere alcuni problemi di sito e posizione del Sig. Fergola proposto alla R. A. nel 1786.	119
VIII. Continuazione del medesimo argomento di D. Annibale Giordano recitato nella R. A. nel 1786.	139
IX. Nuove Ricerche sulle risoluzioni dei problemi di sito e posizione del Sig. Fergola presentate alla R. A. nel 1787.	157
Differtazioni della II Classe.	179
X. Osservazioni Fisiche concernenti l'Elettricità, il Magnetismo e la Folgore del Pensionario D. Giuseppe Saverio Poli lette nella R. A. nel 1784.	ivi
XI. Del Moto reciproco del sangue per le interne vene del capo Parte I Meccanismo del Pensionario D. Domenico Cotugno letta nella R. A. l'anno 1782.	565
XII. Osservazioni sul Cytinus, sulla Stelleria passerina e sulla Ceratonia del Pensionario Don Angiolo Fasano comunicate alla R. A. nel 1781.	235
XIII. Saggio Geografico-fisico sulla Calabria Ulteriore del medesimo Sig. Fasano letto nella R. A. nel 1785.	251
Mezzana Antichità IV Classe.	313
XIV. Illustrazione delle Monete che si nominano nelle Costituzioni delle due Sicilie del Socio D. Domenico Diodati letta nella R. A. in due assemblee nel 1784 e 1786.	ivi

F I N E.

ERRORI.

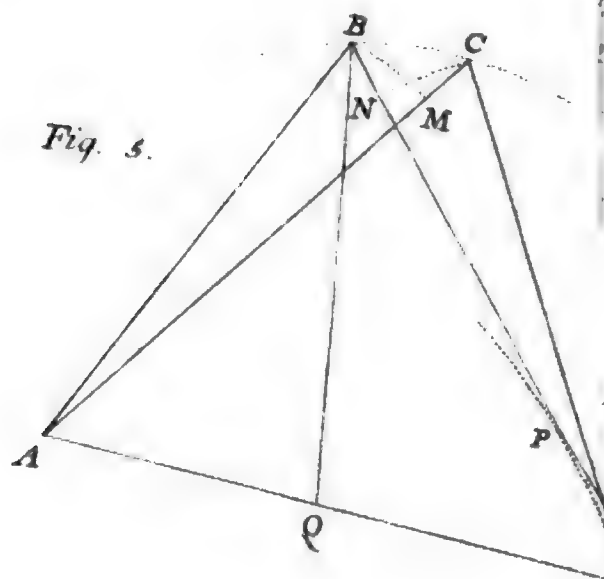
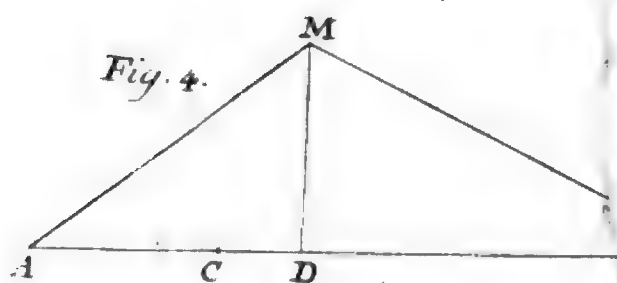
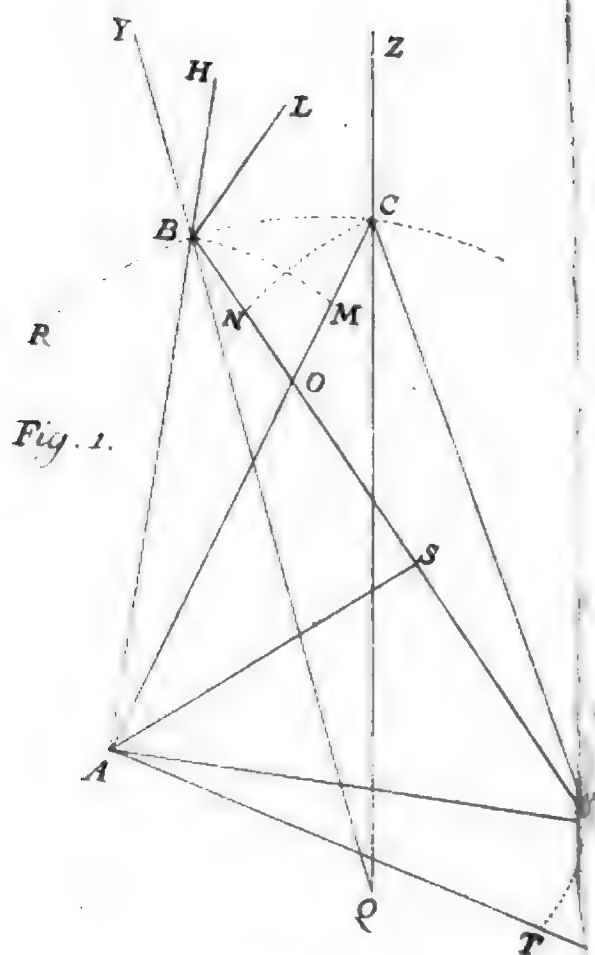
CORREZIONI.

pag.	verf.	Nel Discorso e nella Storia	
V,	8.	<i>proferizioni</i>	proferizioni
XIII,	30	<i>co' primi</i>	co' primi
LXIII,	14	<i>rimessi</i>	rimessi
LXXVI,	6	<i>illus</i>	illius
LXXX,		in fine al richiamo	
		<i>V Vicino</i>	Tal
XCV,	26	<i>accademiche</i>	accademiche
XCVI,	15	<i>del mondo, Graam</i>	del mondo, Graam
ivi	16	<i>Hechell</i>	Hercell
		Nelle Dissertazioni	
2,	5	<i>sfavillanti</i>	sfavillanti
7,	10	$\frac{c^2}{2f} L$	$\frac{c^2}{4f} L$
8,	6	$\frac{c^2}{2f} L$	$\frac{c^2}{4f} L$
	18	$\sqrt{(a^2+2ab+2abc-c^2)}$	$\sqrt{(a^2+2ab+2bc-c^2)}$
	19	$2\sqrt{(a^2+2bc-c^2)}$	$\sqrt{(a^2+2ab+2bc-c^2)}$
9,	22	<i>armilia</i>	armilla
12,	16	$=y$	$=y^2$
13,	7, 8	<i>sarà direttamente come il di lei semidiametro, ed inversamente</i>	sarà, essendo costante il di lei semidiametro, inverfa- mente
28,	17	$+y=$	$\pm y=$
	18	$=+$	$=+$
30,	7	<i>ABP</i>	<i>APB.</i>
51,	25	<i>proporzionalità appunto</i>	proporzionalità $pa:p'u::Md:Md''$, dal che ne viene $p:p':d:d'$, quella proporzione appunto
65,		nel titolo 1783	1785
75,	1	$\sqrt{\left(\frac{p^2x^2}{n^2}+q\right)}$	$\sqrt{\left(\frac{p^2x^2}{n^2}+q^2\right)}$
82,	1	$y\sqrt{\left(\frac{a^2q^2+p^2X^2+p^2y^2}{a^2q^2+p^2y^2}\right)}$	$y\sqrt{\left(\frac{a^2+p^2X^2+p^2y^2}{a^2q^2+p^2y^2}\right)}$
88,	13	<i>diminuisca</i>	<i>smagrisca</i>
96,	11	$=\frac{mc ds}{z}=$	$=\frac{-mc ds}{z}=$
107,	7	$\frac{m-nQ}{Q}$	$\frac{m-mQ}{Q}$

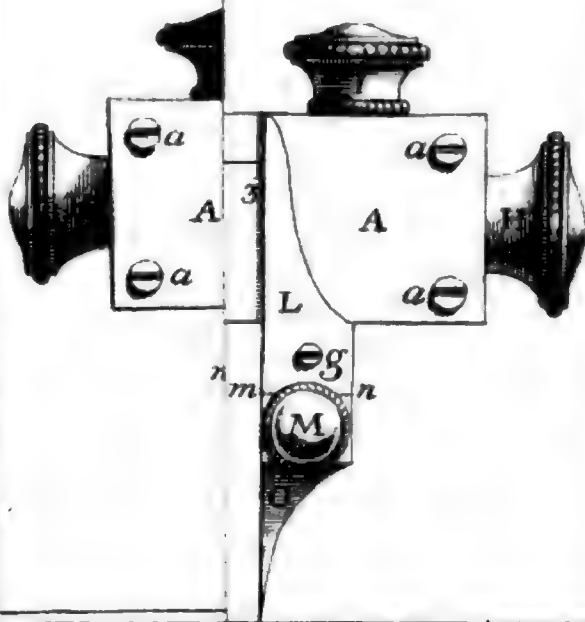
ERRORI.

CORREZIONI.

Pag.	verf.		
	9	$-\frac{Qm+mq}{Q}$	$+\frac{m-mQ}{Q}$
108,	7	$ke^{-cs} - k$	$ke^{-cs} - k$
116,	7	$\sqrt{(na-me^{cs})}$	$\sqrt{(na-me^{cs})}$
161,	33	<i>Evolendo</i>	<i>E volendo</i>
237,	22	<i>apicem . stili</i>	<i>apicem stili</i>
c 25		<i>Infundibuli forme</i>	<i>Infundibuliforme</i>
238,	1	<i>Tabulato campanulatum</i>	<i>Tabulatocampanulatum</i>
c 24		<i>quadripartius</i>	<i>quadripartitus</i>
c 32		<i>Obscuris</i>	<i>obscuris</i>
243,	30	<i>abbisognino</i>	<i>abbisognino</i>
247,	19	<i>quadripartus diu</i>	<i>quadripartitus: diu</i>
248,	5	<i>virescentes : Herma- phroditis .</i>	<i>virescentes , hermaphroditis</i>
256,	9	<i>sua</i>	<i>suo</i>
285,	19	<i>globette</i>	<i>glebette</i>
286,	19	<i>non più</i>	<i>non giù</i>
288,	12	<i>Musciciddi , e così altrove</i>	<i>Musciciddi</i>
289,	8	<i>occecata</i>	<i>acciecata</i>
306,	18	<i>designare</i>	<i>d:segnare</i>
320,	1	<i>ideo</i>	<i>idem</i>
ivi, v. ult.		<i>486 B</i>	<i>475 C</i>
341,	20	<i>tantam poena</i>	<i>tantum poena</i>
342,	7	<i>han</i>	<i>ha</i>



Fig



Bend Cimarelli

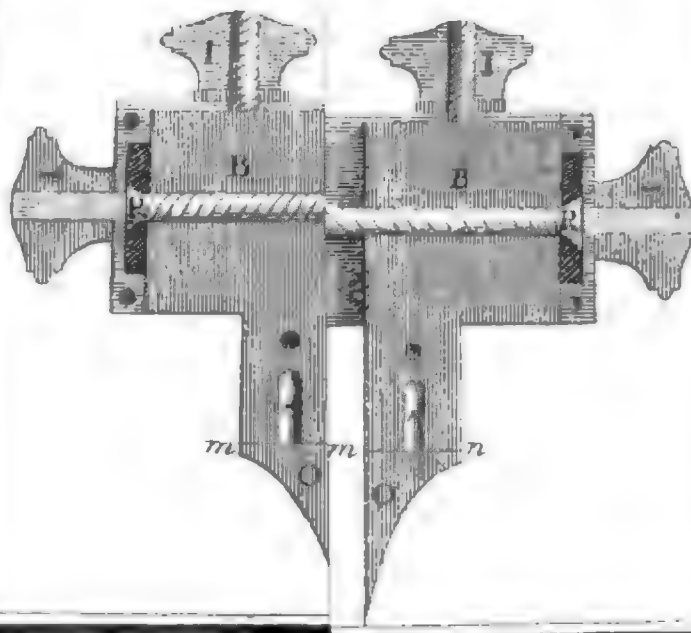


Tavola V.

Fig. D
F



Cimarotti Sculp

C

On

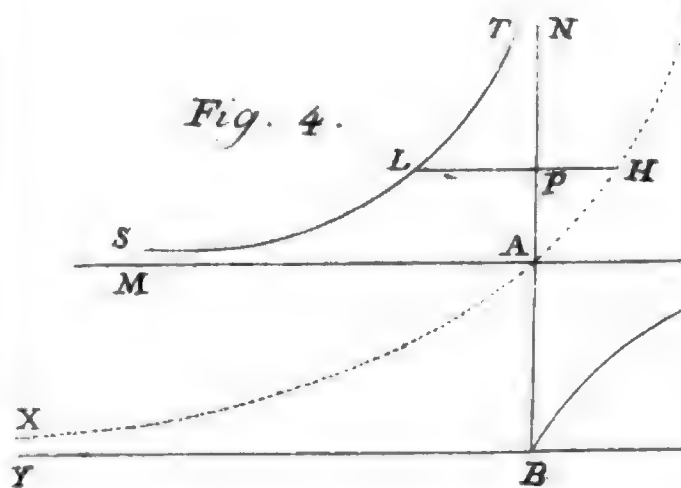
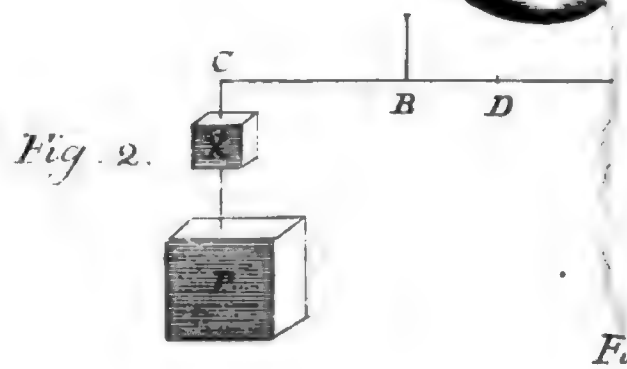
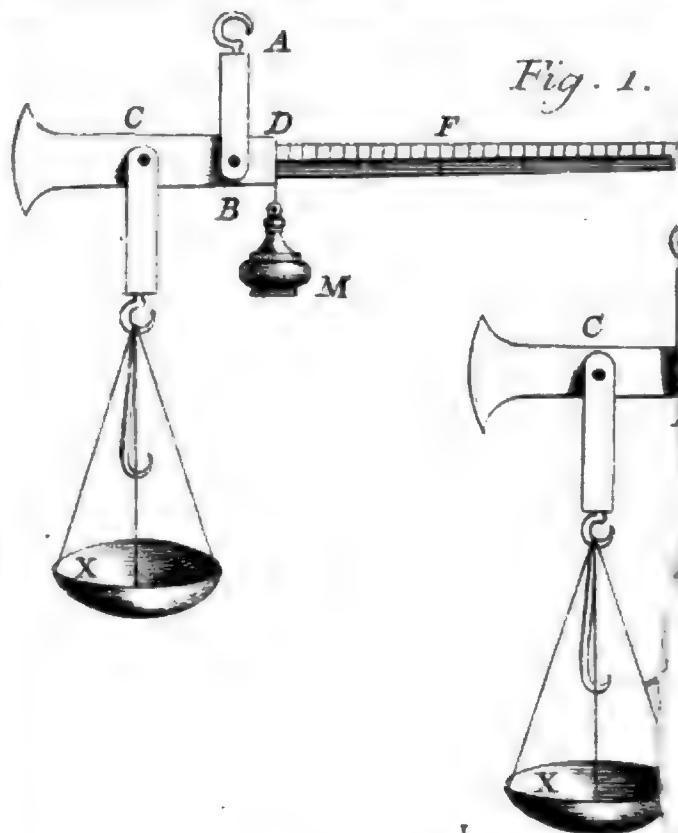
Tav. A

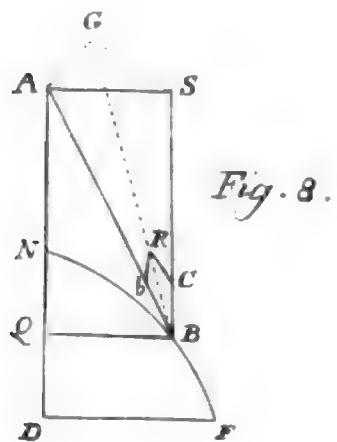
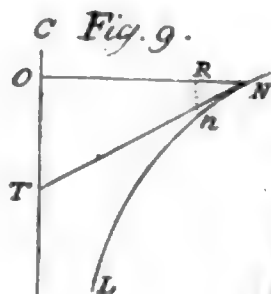
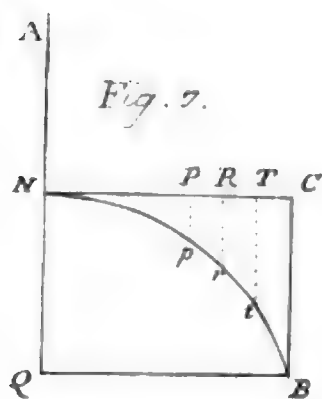
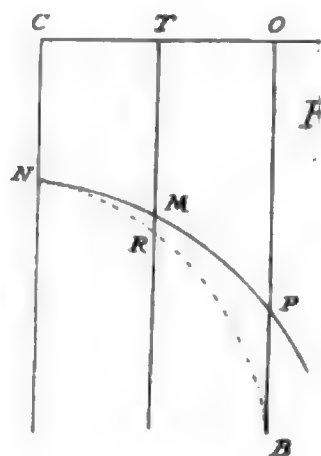
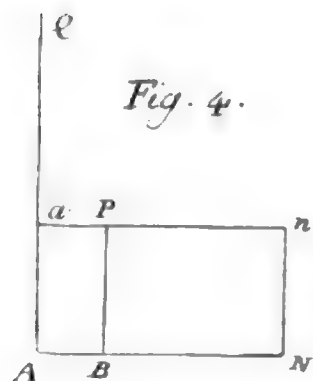
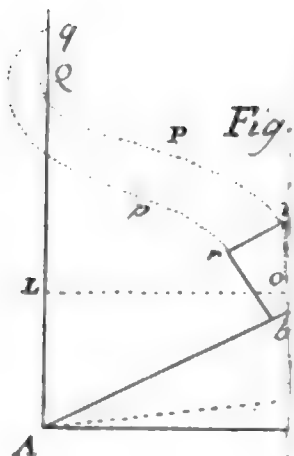
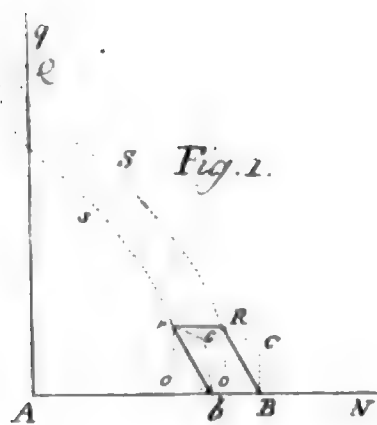
Once	Ratto
$-\frac{1}{2}$	2
1 -	4
$1\frac{1}{2}$	7
2 -	9
$2\frac{1}{2}$	12
3 -	14.

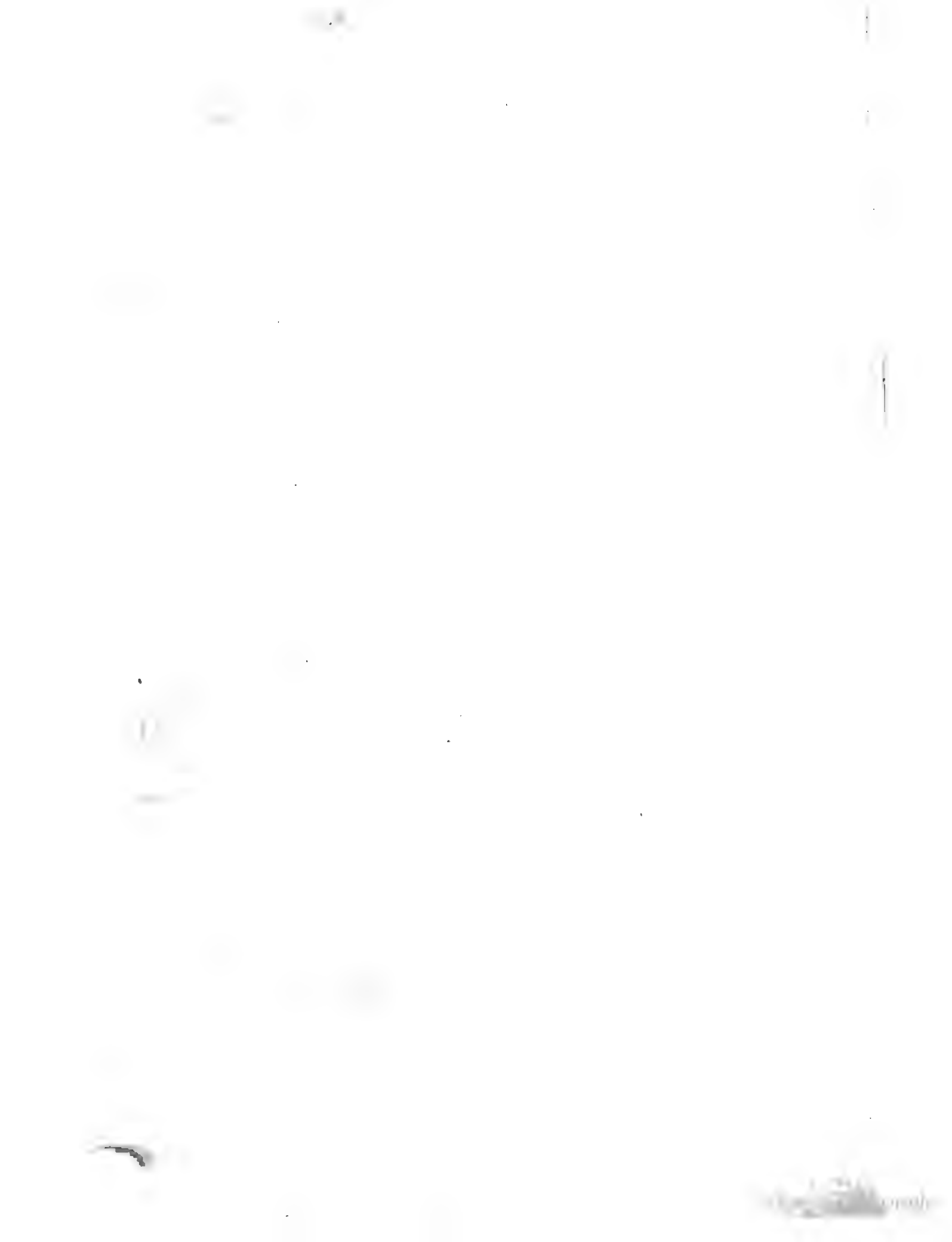
Tav. C.

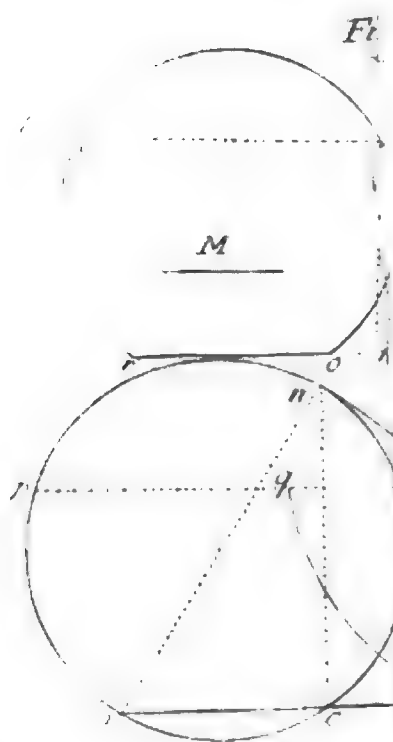
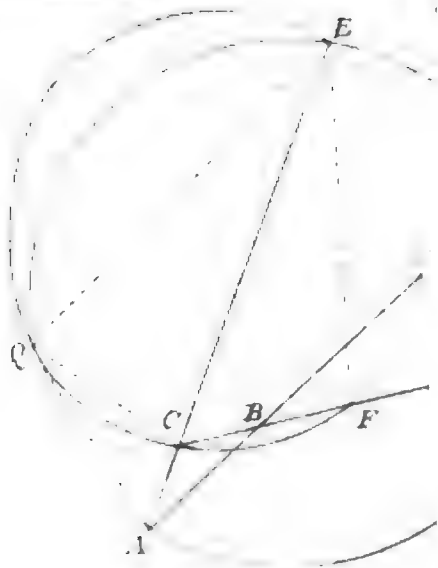
Once	Ratto
$\frac{1}{2}$	24
1 -	4
$1\frac{1}{2}$	6
2 -	8
$2\frac{1}{2}$	10
3 -	120.











f

g

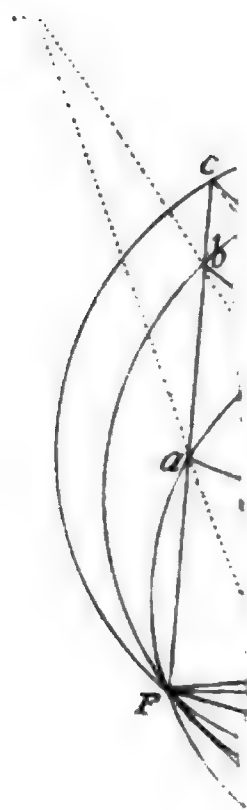
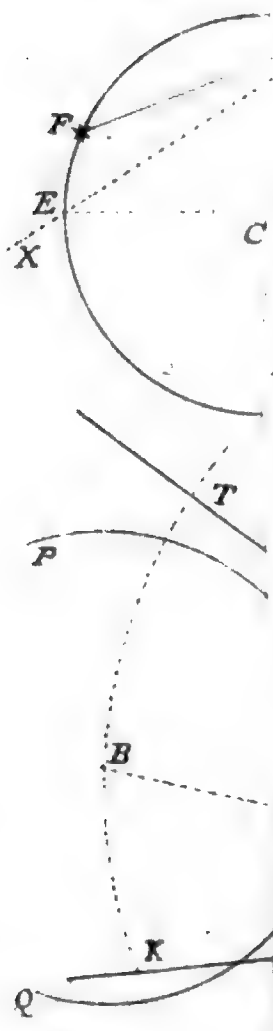


Fig. 3.



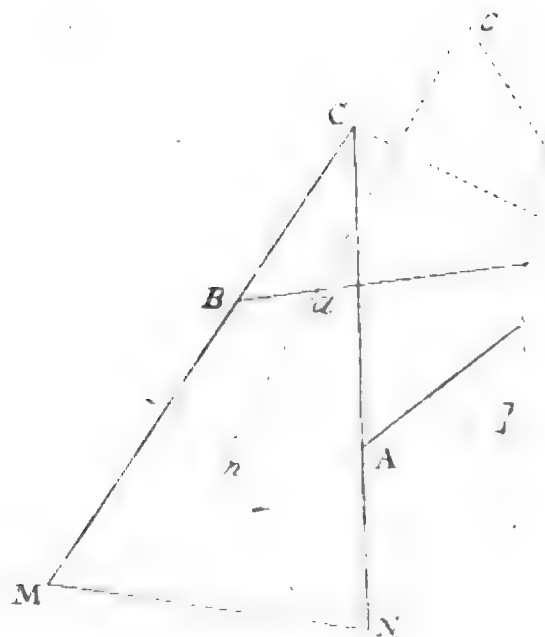
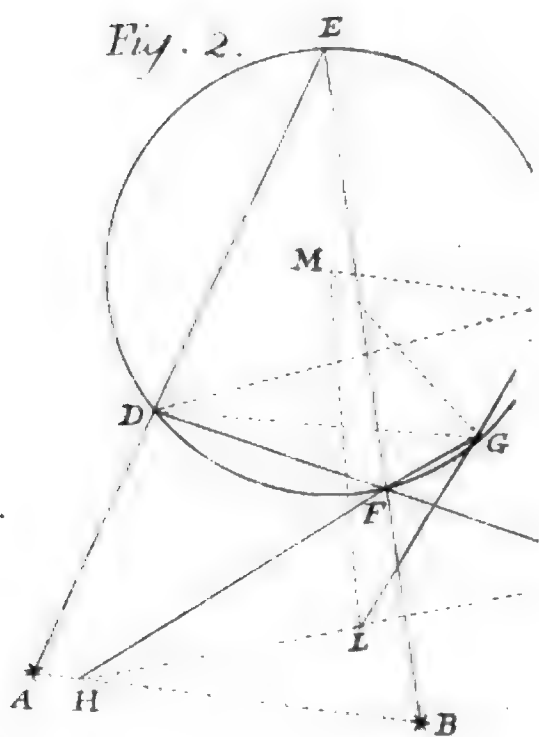
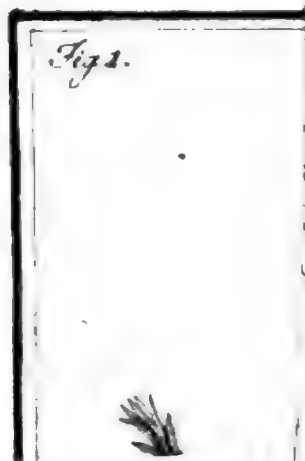


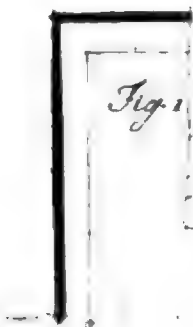
Fig. 2.







1
2.





32101 073243956

